Syrian Chemical Society
FOUNDED 1945, REG NR 440 ON 1960
حلب - الموكامبو
scs.alep@gmail.com – 021 2688262:هاتف



الجمعيـــة الكيميائيـــة السوريـــة
تأسست عام 1945، وأشهرت برقم 440 عام 1960
دمشق – الحلبوني – ص.ب: 34177
sychema@scs-net.org – 00963 944 539755 :هاتف

صناعة الصابون والمنظفات، والشامبو ومستحضرات التجميل للجلد والشعر ومستحضرات الشعر

وضع وجمع: الكيميائي بلال عبد الوهاب الرفاعي

المحتوى

صناعة الصابون

المنظفات أو بدائل الصابون

صناعة الشامبو

مستحضرات التجميل للجلد والشعر

منقول بتصرف عن مشروع تخرج: ثناء يوسف حداد

بإشراف: الأستاذ الدكتور غدير زيزفون، والمشرفة على الأعمال: مها نصير

مستحضرات الجلد للوجه واليدين

القسم العملي

صناعة الصابون

1- **تمهيد:** يعتبر الصابون واحداً من أقدم المواد الفعالة سطحياً أو الخافضة للتوتر السطحي المستخدمة في التنظيف. والصابون بعبارة موجزة ملح لشارجبة معدنية وزمرة كربوكسيلية تتصل بسلسلة ألكيلية طويلة C_{10}-C_{20}.

يحضر الصابون عادةً بإجراء تفاعل تعديل لحمض دسم عالي أو غليسريده، وذلك لكون الحموض الدسمة أكثر ما تكون في مصادرها الحيوانية أو النباتية على شكل غليسريدات، ويتم تفاعل التعديل بإضافة القلوي (ماءات الصوديوم غالباً) لزيت نباتي أو دهن حيواني، وقد استعملت قديماً كربونات أو ثاني كربونات الصوديوم كقلوي عوضاً عن ماءات الصوديوم في تفاعل تعديل الحموض الدسمة.

يوجد الحمض الدسم طويل السلسلة في الزيوت والشحوم، إما بصورةٍ حرة أو على هيئة غليسريد (استر للحمض الدسم مع الغليسرين)، ويتفاعل الحمض الحر أو الغليسريد مع القلوي لتشكيل الصابون حسب المعادلة:

مع الحمض الحر:

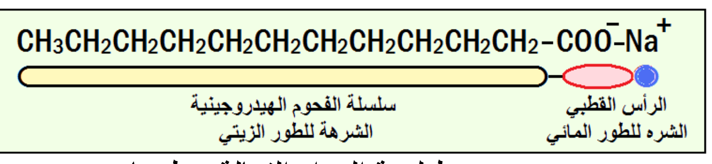
$$R\text{-}COOH + NaOH \rightarrow R\text{-}COONa + H_2O$$

مع الغليسريد:

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}COOR \\ |\\ CH\text{-}COOR \\ | \\ CH_2\text{-}COOR \end{array} + NaOH \rightarrow R\text{-}COONa + \begin{array}{l} CH_2\text{-}OH \\ | \\ CH\text{-}OH \\ | \\ CH_2\text{-}OH \end{array}$$

ويؤدي خزن الزيوت والدهون لفتراتٍ طويلة نسبياً بجوٍ رطب لحلمهة الغليسريدات والحصول على الشكل الحمضي ما يسهل من عملية التصبين.

2- **آلية عمل الصابون كمنظف:** تتألف جزيئة الصابون من قسمين رئيسين: الأول رأس قطبي شغوف بالماء *Hydrophylic* يتضمن المجموعة الكربوكسيلية والشارجبة المعدنية، والثاني ذنب لا قطبي دفوع للماء *Hydrophobic* يتضمن السلسلة الألكيلية.

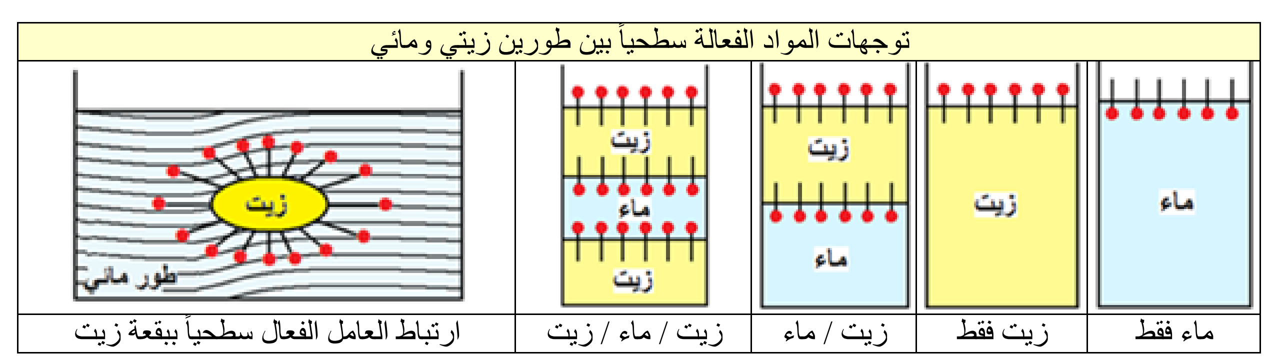


ترسيم مبسط لبنية المواد الفعالة سطحيا

ويعتمد الفعل التنظيفي للصابون على مجموعة من الأفعال الكيميافيزيائية المعقدة التي تجعل من محلول الصابون في الماء محلولاً غروياً، وبحيث ينجذب رأس الصابون نحو الماء، في حين يتلمس الذنب غير القطبي في المحلول كل ما هو غير قطبي ليلاصقه:

وهكذا وفي حال وجود أي فتيتة من الأوساخ في المحلول أو على سطح قماش مثلاً، فإن أذناب جزيئات الصابون ستمسك بها وبقوة، في حين أن الرؤوس القطبية ستحملها إلى الطور المائي بحيث تنجرف مع هذا التيار، ويبين الشكل التالي كيفية انتشار الصابون على الحد الفاصل: هواء/ماء وانحلاله في الماء عند قيامه بفعله التنظيفي:

توجهات المواد الفعالة سطحياً بين طورين زيتي ومائي



ارتباط العامل الفعال سطحياً ببقعة زيت	زيت / ماء / زيت	ماء / زيت	زيت فقط	ماء فقط

3- **العوامل المؤثرة على فعالية الصابون:** هناك عوامل عديدة تؤثر على فعالية الصابون كمادة منظفة، ومن أبرز هذه العوامل، نجد:

1. طول السلسلة الألكيلية
2. نوع الشارجبة
3. درجة الحرارة

4. حموضة الوسط pH
5. القدرة الميكانيكية المرافقة لعملية التنظيف
6. الزمن
7. المواد المساعدة: نوعها وكمياتها
8. قساوة الماء المستخدم في عملية التنظيف
9. تركيز الصابون

ومن خلال فهمنا لآلية عمل الصابون كمنظف، نستطيع أن نقيم دور كل عامل من العوامل السابقة في عملية التنظيف.

3-1- طول السلسلة الألكيلية: إن طول السلسلة الألكيلية الزائد $R > C_{18}$ يجعل من الصابون مادة صلبة جداً، إضافة إلى أنه يخلق صعوبة في حمل الزمرة الكربوكسيلية للجزيئة نفسها في الوسط المائي.

أما عندما تكون $R < C_{12}$ فإن القدرة على الالتصاق بين السلسلة الألكيلية والفتيتة المراد اقتلاعها ستكون ضئيلة جداً، وسيتحول العامل الفعال سطحياً لعامل مبلل بدلاً عن عامل منظف.

3-2- نوع الشارجبة: تلعب الشارجبة دوراً كبيراً في مدى انحلال الصابون في الماء، وأفضل الشارجبات شارجبة الصوديوم، أما شارجبة البوتاسيوم فتعطي صابوناً هلامي القوام، في حين تعطي شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم والحديد صابوناً غير حلول بالماء.

3-3- درجة الحرارة: بما أن الصابون ملح لحمض كربوكسيلي أولاً وأخيراً، فإنه لابد وأن يكون له جداء انحلال بحيث يتشرد منه حسب المعادلة:

$$R\text{-}COONa \leftrightarrow R\text{-}COO^- + Na^+$$

ويرفع هذا التشرد من قابلية الصابون للتبعثر وتشكيل المحلول الغروي بصورةٍ أكثر ثباتاً، على أن هذا التشرد يجب أن يبقى ضمن حدود، وتزود الحرارة دقائق المحلول بطاقةٍ حركية تجعلها أكثر قدرة ونشاطاً وفاعلية، كما تساعد كثيراً على ثبات المستحلب (المحلول الغروي) ما يؤدي لرفع القدرة التنظيفية للصابون.

3-4- حموضة الوسط: تلعب حموضة الوسط دوراً هاماً في المحافظة على بنية جزيئة الصابون، وبالتالي على عملها، إذ يتحرر الحمض الكربوكسيلي في الوسط الشديد الحموضة ليتفكك مطلقاً CO_2 من الزمرة الكربوكسيلية، علاوةً عن ترسيب ملح الشارجبة إن كان راسباً في مثل هذه الحموضة، وهكذا سيتخرب الصابون بأكمله، وبالتالي تتوقف عملية التنظيف إضافة لأضرارٍ أخرى يمكن للحموضة الزائدة أن تلحقها ببقية مكونات المحلول والأوساخ.

أما في الوسط الحمضي الأخف فقد يتحرر الحمض الكربوكسيلي دون أن يتفكك مطلقاً CO_2، وبالتالي سينفصل مشكلاً طبقة عضوية تطفو على سطح الماء، وبالنتيجة سيتوقف أيضاً الفعل التنظيفي للصابون نتيجة تخربه.

لذلك فإن الوسط الملائم لعمل الصابون هو الوسط القلوي الخفيف، أي بحدود $pH \sim 9$، لأن الوسط القلوي الشديد يلعب دور الشاردة المشتركة ما يوقف تشرد الملح نهائياً، وبالنتيجة سيؤثر سلباً على عملية التنظيف.

3-5- القدرة الميكانيكية المرافقة لعملية التنظيف: ذكرنا سابقاً بأن دور جزيئات الصابون هو اقتلاع الأوساخ وحملها إلى الوسط، وبالتالي فإنه كلما زاد تركيز جزيئات الصابون حول الأوساخ ازدادت فعالية حمام التنظيف، أما التحريك فيساعد على زيادة احتمالات الارتباط الأمثل لجزيئات الصابون حول الأوساخ، علاوة عن كونه يساعد على ثبات المعلق (المحلول الغروي)، كما يرفع من قدرة الصابون على الدخول والخروج بحرية أكبر بين ثنايا وخيوط القماش، كما يساعد فوق هذا على تشتيت الأوساخ نفسها إلى فتيتات أصغر.

3-6- الزمن: إن زيادة مدة التنظيف وإن كانت لا تؤدي لأي تغيير في آلية العمل التنظيفي للصابون، إلا أنها مع ذلك عامل حاسم جداً في جودة العملية التنظيفية، إذ تختلف ألفة جزيئات الصابون تجاه تنوع أنماط البقع الملوثة، ما يعني تفاوت سرعة اقتلاع البقع بحسب نوع الملوثات وألفتها تجاه الصابون.

3-7- المواد المساعدة ونسبها: لا يمكن بحال من الأحوال تقديم الصابون الخام للأسواق بدون إضافة بعض المواد المساعدة التي تضاف لغايات شتى رافعة من جودته ومظهره، ومن هذه المواد نجد سيليكات الصوديوم والعطور والملونات، وتضاف أحياناً بعض المواد الخاصة، لذا فإننا سنعرض لكلٍ منها على حدا:

أ- ميتا سيليكات الصوديوم: تضاف هذه المادة للصابون بنسبٍ تتراوح بين 18-30%، وعلى الرغم من كونها مادة مالئة، إلا أنها تضفي على الصابون بعض الخواص المرغوبة، فتعزز الاستحلاب أولاً، وترفع من القدرة على التبلل ثانياً كونها تمتلك بعضاً من خواص الفعالية السطحية.

ب- العطور والملونات: تُضاف العطور والملونات للصابون لتحميله رائحة زكية ومظهراً مقبولاً تداركاً لما يمكن أن يحمله من روائح غير مقبولة بحسب درجة نقاوة مواده الخام دون أن تلعبان أي دور في آلية عمل الصابون.

ومن الضروري التأكد أولاً من موائمتهما للتآلف مع جميع مكونات الصابون ودرجة الحموضة النهائية له تداركاً لفسادهما.

ج- المواد الخاصة: كما هو معلوم فإن للصابون أنواع وأنواع في الأسواق، فمنها: الطبي، المعقم، المقوي للشعر مثلاً، أو صابون الزينة، وترتبط إمكانية توجيه الصابون نحو هذه الخاصة أم تلك بالمادة المضافة وتأثيرها المتبادل على باقي مكونات الصابون، لذا لا تتم إضافة مثل هذه المواد بشكلٍ اعتباطي، بل بصورةٍ مدروسة كماً وكيفاً، وعلى سبيل المثال نذكر أن الزمرة الكربوكسيلية تخرب الفعالية العلاجية للكثير من الأدوية، أو أن حصيلة الحموضة التي تحملها مكونات الصابون قد تؤثر على المادة المراد إضافتها، بحيث أنها قد تتفكك أو تقوم بتفاعل معين يجعل من الصابون ساماً أو... وبالتالي فإن هذه المضافات قد تؤثر تأثيراً مباشراً على القدرة التنظيفية للصابون.

3-8- نوعية الماء المستخدم في عملية التنظيف: كما سبق وذكرنا بأن صابون شارجبات الكالسيوم والمغنيزيوم والحديد غير حلول بالماء، ما يعني أن استخدام الماء العسر الحاوي على أيٍ من هذه الشارجبات يمنع العمل التنظيفي للصابون بترسيبه على شكل أملاح ترفع من التلوث بدلاً من خفضه.

3-9- تركيز الصابون: عند استخدام كمية غير كافية من الصابون فإن الهلامة المتشكلة حول كل بقعة من الملوثات قد لا تكون كافية لحملها، وبالنتيجة سنحصل على عملية تنظيف رديئة للغاية.

4- إجراء عملية التصبين: سبق وأن ذكرنا أننا نلجأ عادة لمفاعلة القلوي مباشرةً مع الزيوت للاستحصال على الصابون، وفيما يلي شرحاً مبسطاً لتفصيل العملية صناعياً، ووفق مرحلتين اثنتين:

المرحلة الأولى: تعتمد الصناعة عادةً الدهون ولشحوم والزيوت كمواد أولية في صناعة الصابون، كونها جميعاً تحوي غليسريدات لحموض دسمة متنوعة، وتبدأ العملية بتسخين المادة الدسمة في مفاعل أنبوبي حتى (80ْم تقريباً) ومن ثم البدء بإضافة محلول الصود الكاوي شسئاً فشيئاً دون الحد اللازم للتصبين، ونترك العجينة في حالة الغليان لعدة ساعات مع التحريك الشديد لنحصل في نهايتها على عجينة لزجة بعض الشيء، تحوي الصابون والغليسرين وماءات الصوديوم والغليسريدات غير المتصبنة.

المرحلة الثانية: تبرد العجينة لمدة 12 ساعة، ثم يضاف لها محلول مركز من ملح الطعام مع بعض ماءات الصوديوم لفصل الصابون عن الماء والغليسرين، ذلك أن الصابون ينحل بالماء معطياً محلولاً غروياً بفضل تشرده كونه ملحاً لحمضٍ ثابت تشرده بحدود 10^{-5}، فتلعب شاردة الصوديوم الآتية من تشرد كلوريد الصوديوم دور الشاردة المشتركة مانعة بذلك من انحلال الصابون، ويسخن المزيج حتى الغليان ويترك من جديد فنحصل من جديد على طبقة من الصابون تطفو على سطح المحلول الملحي، والذي يحوي بدوره الغليسرين وفائض ماءات الصوديوم، يُسحب المحلول الملحي من صنبور في أسفل المفاعل، لتؤخذ طبقة الصابون من الصنبور نفسه وتصب في القوالب بعد خلطها مع المواد المساعدة، وتترك لتتجمد وتقطع وتسوق.

أحياناً وبقصد رفع نقاوة الصابون لدرجةٍ أعلى مما هي عليه، تؤخذ الطبقة السابقة قبل صبها بالقوالب وتغلى عدة مرات في محاليل ملحية يرتفع فيها تركيز ماءات الصوديوم شيئاً فشيئاً، بحيث تصبح كمية الغليسريد غير المتصبنة أقل ما يمكن، مع استبدال المحلول الملحي في كل مرة، وفي النهاية يصهر الصابون الخام ويضاف له ماءات الصوديوم فالماء النقي، وأثناء غليان الكتلة ينحل الصابون بأكمله، فيترك للتبريد مدة تقارب 48 ساعة، فتترسب الشوائب منتقلة للطور المائي، في حين تتشكل طبقة سوداء على سطح الصابون نحصل بإزالتها على صابون في غاية النقاوة.

يطلق على هذه الطريقة اسم الطريقة الساخنة، إذ أن هناك طريقة أخرى يطلق عليها اسم الطريقة الباردة، نكتفي فيها بالمرحلة الأولى فقط، إذا استعمل وفقها محلولاً مركزاً من ماءات الصوديوم مباشرةً بعد تحديد رقم التصبن لإضافة ما يلزم من القلوي فقط وعلى دفعة واحدة لتليها عملية المزج بالمضافات اللازمة ومن ثم الصب بالقوالب مباشرةً، حاصلين بذلك على صابون رديء النوعية، يستخدم لغسيل الملابس فقط كونه يحوي الغليسرين إضافة لما تحويه المادة الدسمة من شوائب ومواد أخرى، لذا يجعل هذا الصابون أكثر قلوية بإضافة كميات بسيطة من كربونات وسيليكات الصوديوم.

وكما نرى فإن هاتين الطريقتين (الساخنة والباردة) طريقتان متقطعتان، وقد استحدثت طرق آلية يحدد فيها فيها مباشرة نوع المادة الدسمة، ورقم تصبنها لتحديد كمية وتركيز المحلول الصودي اللازم، وميزة الطريقة المستمرة اعتمادها على الضغط لتقصير الزمن، ومن أهم الفروق بين الطريقتين:

الفروق بين الطريقتين المتقطعة والمستمرة في صناعة الصابون		
الفروق	الطريقة المتقطعة	الطريقة المستمرة
العمل	يدوي	آلي
الزمن	زمن طويل لكونها تحت الضغط الجوي العادي	تستلزم ساعتين فقط بسبب تطبيق الضغط
الكلفة	مكلفة بسبب عاملي الزمن واليد العاملة	أكثر اقتصادية
الأوعية	مفتوحة	مغلقة
المردود	ضعيف	كبير

5- أنواع الصابون: للصابون أنواع وأشكل عدة، من أهمها:
1- الصابون الصلب: يصنع من الزيوت والدهون التي تحتوي على نسبٍ عالية من الأحماض المشبعة التي تصبن مع هيدروكسيد الصوديوم.
2- الصابون اللين: عبارة عن صابون شبه سائل يصنع بتصبين المواد الدسمة بهيدروكسيد البوتالسيوم.
3- الصابون التجاري: يستخدم لتصنيعها أرخص أنواع الشحوم، وأفضل الأنواع المأكولة من الشحوم والتي تستخدم في صناعة صابون التواليت الفاخر. وتنتج الشحوم وحدها صابونا صلباً جدا بحيث أنه غير قابل للذوبان ليعطي رغوة كافية ومن ثم فإنه يخلط عادة بزيت جوز الهند.
4- الصابون الصلب غير الذواب: أما زيت جوز الهند وحده فينتج صابونا صلباً غير قابل للذوبان، بحيث أنه لا يستخدم في المياه العذبة، إلا أنه يرغي في المياه المالحة وبالتالي يستخدم كصابون بحري.
5- الصابون الشفاف: يحتوي على زيت خروع وزيت جوز هند عالي الجودة وشحوم.
6- صابون التواليت الفاخر: يصنع من زيت زيتون عالي الجودة ويعرف باسم الصابون القشتالي.
7- صابون الحلاقة: صابون لين يحتوي على بوتاسيوم وصوديوم لحمض الستياريك الذي يعطي رغوة دائمة.

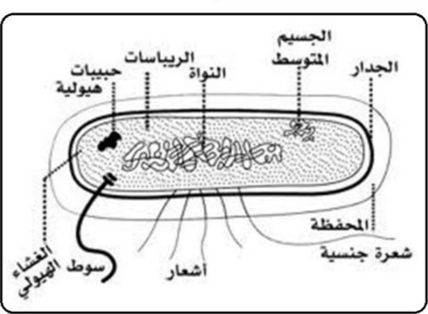
الصابون الطبي

1- الجراثيم *Bactérie*:

1-1- تعريف: الجراثيم كائنات حية وحيدة الخلية يمكنها العيش في المياه والتربة والفجوات الطبيعية للإنسان والحيوان.
1-2- أشكالها: لها ثلاث أشكال:
- المكورات *Cocci*: مثل المكورات العنقودية والعقدية والمزدوجة الرئوية.
- العصيات *Bacilles*: مثل العصيات الكولونية والسلمونيلات التيفية.
- الملتويات *Spirochèts*: مثل ملتويات فنسنت المسببة لخناق فنسنت.


المكورات العنقودية | المكورات العقدية | العصيات الكولونية | السلمونيلات التيفية

1-3- بنية الجراثيم:
- نواة: تحوي على *DNA* وعلى الكروموزوم، ودون أن تحاط بغلاف نووي.
- هيولى: تتكون من الـ *RNA*، وتحتوي على فجوات وحبيبات.
- جدار خلوي: تماسك يمنح الخلية تماسكها وشكلها.
يكون تنفس الجراثيم إما هوائياً أو لا هوائياً أو متكيف بحسب الحالة، أما انقسامها فقد يكون مباشراً أو بالبذيرات.



1-4- تأثير العوامل الفيزيائية على الجراثيم:
- الحرارة: تتوزع الجراثيم فيما بين ضعيفة أو مقاومة للحرارة.
- الجفاف: تقاوم الجراثيم المبذرة الجفاف، وتعتمد على هذه الطريقة للحفظ.
- الضغط: تكبح الضغوط العالية تكاثر الجراثيم أو تقتلها.
- التوتر السطحي: يمكن للمواد الخافضة للتوتر السطحي أن تثبط نمو الجراثيم، لدرجة أنه ترتبط فعالية بعض المواد الفعالة سطحياً على إبادة الجراثيم في قدرتها على خفض التوتر السطحي.
- شروط الوسط: تتأثر الجراثيم بدرجات الحموضة أو الأكسدة والإرجاع.
- الأشعة: تحدث اضطرابات في الخلية الجرثومية بحسب شدتها وزمن تطبيقها.
- الأمواج فوق الصوتية: تفكك الخلية الجرثومية.

1-5- تأثير العوامل الكيميائية على الجراثيم: تتأثر الجراثيم بالعديد من المواد الكيميائية، فمنها ما يؤدي لإبادتها، ومنها ما يوقف تكاثرها. ما يمكننا من تصنيفها إلى المجموعات:

- المجموعة 1: يقوم عملها على تركيزها العالي الذي يؤدي لتخثر البروتينات وقتل الخلية الجرثومية.
- المجموعة 2: يقوم عملها على تراكم تركيزها على سطح الخلية الجرثومية، وتبديل الخواص الفيزيائية والكيميائية للجدار الخلوي، وبالتالي تصدع الخلية الجرثومية.
- المجموعة 3: تؤكسد أو ترجع بجذر الكبريتيد SH- الخمائر الجرثومية ما يؤدي لاضطراب استقلاب الخلية الجرثومية وموتها.

وبحسب تركيز المواد الكيميائية نصل لفعالية قاتلة أو مثبطة أو موقفة للتكاثر بحسب باقي الشروط من حرارة وزمن و... ونوع الجراثيم. ومن أهم الكيماويات المستخدمة للمكافحة الجرثومية نجد:

الفينول: يعتبر الفينول ومشتقاته من المطهرات الممتازة، وتستخدم محاليله بمعدل 2% لتقضي على أكبر عدد من الجراثيم خلال ساعات، وقد تراجع استخدامه بسبب سميته وروائحه، ويستخدم حالياً لمقارنة فعالية المواد الكيماوية على العصيات التيفية أو المكورات العنقودية الذهبية المسببة للتقيحات.

الكريزول والكلوروفينول والريزورسين: من مشتقات الفينول، يستخدم كمطهر.

حمض المر (البيكريك): مطهر جيد، ولكنه سام.

الإيتانول: لا يمتلك أية قدرة قاتلة على الجراثيم، ويعتبر مطهر خفيف عند حرارة 60°م.

الملونات: لبعض الملونات تأثير القاتل أو المثبط الجرثومي، ونجد منها: بنفسجي الجنسيان، أزرق الميتيلين، الفوكسين، الأخضر اللماع، أخضر المالاكيت.

الأملاح المعدنية: للأملاح المعدنية وخاصة كلوريد الزئبق وبرمنغنات البوتاسيوم تأثير قاتل على الجراثيم، إذ أن لها فعالية تخثر للبروتينات الخلوية الجرثومية.

الحموض والقلويات: يمكن للحموض والقلويات عند درجة حموضة معينة من تراكيز H^+ & OH^- أن تتمكن من إبادة الجراثيم، ونجد من الحموض: حموض الكبريت وحمض البوريك وحمض الخل وحمض اللبن وحمض البنزوئيك، ومن القلويات الصود الكاوي والكلس.

الهالوجينات: تتباين في فعالياتها على الشكل:

- الفلور: قاتل للجراثيم، ولا يستعمل بسبب سميته.
- الكلور: لشاردة الهيبو كلوريت المؤكسدة فعل قاتل للجراثيم كما هو الحال مع ماء جافيل.
- اليود: يؤثر على معظم الجراثيم، ويتم تداوله على شكل صبغة اليود أو اليودوفورم.

المؤكسدات: ونجد منها الأوزون الذي يستخدم لتعقيم المياه والهواء، والماء الأكسجيني الذي يعتبر مطهراً خفيفاً، وكذا الحال مع فوق أكاسيد الصوديوم والكالسيوم والمغنيزيوم والتوتياء.

الفورمول: يعتبر مطهراً ممتازاً، ويستخدم محلوله بتركيز 40%، وتقوم آلية قتله للجراثيم على تأثيره على البروتينات الخلوية، كما يمكننا استخدامه بشكله الغازي.

المنظفات: ونجد منها السيتافلون من مشتقات الأمونيوم الرابعية، والذي يؤثر على عددٍ كبير من الجراثيم بعد أن يثبت على الجدار الخلوي وخاصة على الجزيئات الخمائرية. كما تعتبر المنظفات من المطهرات الجيدة.

2- تصنيف الصابون الطبي:

2-1- تصنيف الصابون الطبي: يصنف الصابون الطبي فيما بين:

الصابون الطبي المعقم: وهو الصابون القادر على إتلاف كافة الأحياء الدقيقة الممرضة وغير الممرضة من جراثيم وبذرايتها وفطور وطفيليات وحمات.

الصابون الطبي المطهر: وهو الصابون القادر على إتلاف الأحياء الدقيقة الممرضة فقط من جراثيم وبذرايتها وفطور وطفيليات وحمات. وسنتعرض هنا للصابون الطبي المطهر فقط.

2-2- تصنيف الصابون المطهر:

2-2-1- صابون الفينول:

زيت جوز الهند	ماءات الصوديوم كثافة 1.38	فينول
10 كغ	5 كغ	0.5 كغ كحد أعلى

2-2-2- صابون الكبريت:

زيت جوز الهند	ماءات الصوديوم كثافة 1.38	زهر الكبريت
10 كغ	5 كغ	2 كغ

2-2-3- صابون كبريتي قطراني: ويتم تحضيره من زيت جوز الهند وقطران الفحم وماءات الصوديوم وزهر الكبريت.

2-2-4- صابون ديفيس السائل المطهر:

زيت بذرة القطن	صود كاوي	كربونات البوتاسيوم	ايتانول	ايتر	فينول سائل	ماء
10 كغ	45 غ	10 كغ	200 مل	15 مل	25 مل	450مل

نمزج جيداً 100 مل ماء مع 200 مل ايتانول مع الزيت، ونذيب الصود الكاوي وكربونات البوتاسيوم في 325 مل ونضيف المحلول إلى المزيج الزيتي لنضيف أخيراً الايتر والفينول.

2-2-4- صابون كلوريد الزئبق:

التركيب الانكليزي رقم "1"		
حمض النخيل المسلفن	كلوريد الزئبق	كربونات الصوديوم
90 جزء	1 جزء	كمية كافية

بعض أنواع الصابون الطبي التجارية		
الاسم التجاري	المادة الفعالة	الاستطباب
Oilatum Soap	7,5% بارافين سائل لا متصبن	يستعمل للجلد الجاف والحساس، وحالات التهاب الجلد التماسي والأكزيما البنيوية عند الأطفال والسّماك والحكة الشيخوخة والحالات المشابهة
Panoxyl Bar	(10)غ فوق أكسيد البنزويل	علاج حب الشباب وبخاصة المنتشر على مساحات واسعة مثل الصدر والظهر والجذع
ZNP Bar	2 % بيرثيون الزنك (مضاد فطري)	علاج النخالية المبرقشة والأكزيما الدهنية والقشرة المعنّدة
Acne Acid Soap	6,3% من مزيج كبريتي فعّال سطحياً	منظف ومطهر ومزيل للدهن عند المصابين بحب الشباب وأصحاب البشرة الدهنية
Tar	1% قطران، 3.5% أورتوكسي البنزوئيك	معالجة حب الشباب.
Polytar Soap	1% مزيج قطران معدني ونباتي	علاج الصدفية والأكزيما الدهنية والآفات الجلدية الحاكّة والدهنية
Sulphur Soap	10% من الكبريت	منظف وحالّ للطبقة القرنية ومزيل للدهن عند المصابين بالعد الشائع بحب الشباب
Septa	20% كبريت	
Sastid Soap	10% كبريت، 3% حمض الساليسليك	معالجة النخالية المبرقشة والعدّ الزؤاني والتهابات الجلد الدهني
Salicylic Acid Soap	3.5 % حمض الساليسليك	موّسف وحالّ للطبقة القرنية ويستخدم في علاج الكثير من الآفات الجلدية إضافة لتنعيم الجلد الخشن
Narjess	3.5% حمض أورتوكسي البنزوئيك، 10% كبريت	للتخلص من حب الشباب.
Savon	1% فينول	مانع عفونة ومطهر
Glycerine	10% غليسرين	مطري للبشرة الحساسة

صابون الغليسرين



صابون الجلسرين هو الصابون الذي يحتوي على الغليسرين، ويتميز عن بقية أنواع الصابون بكونه شفافاً، ويُستخدم لتنعيم وتطرية البشرة الحساسة.

ويتم تحضيره بطريقة التصبين على البارد كي يحتفظ الصابون بالغليسرين الناتج عن تفاعل التصبين:

مع الحمض الحر:

$$R\text{-}COOH + NaOH \rightarrow R\text{-}COONa + H_2O$$

مع الغليسريد:

$$\begin{array}{l} CH_2\text{-}COOR \\ | \\ CH\text{-}COOR \\ | \\ CH_2\text{-}COOR \end{array} + NaOH \rightarrow R\text{-}COONa + \begin{array}{l} CH_2\text{-}OH \\ | \\ CH\text{-}OH \\ | \\ CH_2\text{-}OH \end{array}$$

لذا فإنه من الضروري جداً الأخذ بزيوت وشحوم عالية النقاوة لعدم وجود مرحلة تنقية بالمحلول الملحي كما في الطريقة الساخنة، أو أننا سنضطر للأخذ بالطريقة الساخنة لنتبعها بإضافة ما يلزم من الغليسرين الصنعي بحسب النسبة المرغوب الأخذ بها، والتي تقارب 10% وزناً.

المنظفات أو بدائل الصابون

1- مقدمة: ذكرنا آنفاً بأن الصابون كان المنظف الجيد حتى عهدٍ ليس ببعيد، إلى أن أفرزت الحضارة الحديثة مواد درج استعمالها عند العامة والخاصة، فأضفت نوعاً جديداً من الملوثات (من زيوت النفط حتى زيوت التزليق مثلاً) والتي يحتاج الصابون معها زمناً طويلاً ليتمكن من اقتلاعها، ما دفع بالعلماء للبحث عن بدائل للصابون لها ذات البنية... رأس قطبي وسلسلة غير قطبية، وذات قدرات تنظيفية أعلى، وهكذا ظهر جيل جديد أطلق عليه اسم المنظفات.

2- أنواع المواد الفعالة سطحياً: عرفت ووزعت المنظمة الدولية للمقاييس أنواع المواد الفعالة سطحياً فيما بين:

سالبة - موجبة - لا شاردية - مذبذبة

2-1- المواد الفعالة سطحياً السالبة: يحوي العامل الفعال سطحياً هنا مجموعة وظيفية أو أكثر تنتشر في المحاليل المائية لإعطاء شاردة عضوية سالبة الشحنة وتكون مسؤولة عن الفعالية السطحية للمادة ونجد من أهمها:

$R\text{-}COO^- Na^+$	الملح الصوديومي للحموض الكربوكسيلية (الصابون العادي)
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3^- Na^+$	الملح الصوديومي لسلفونات دودوتسيل البنزن
$C_{17}H_{33}COOCHCH_2SO_3Na$	سلفونات الألكيل
$CH_3\text{-}(CH_2)_{16}\text{-}CH_2\text{-}OSO_3Na$	كبريتات الألكيل
$R\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}SO_3^- Na^+$	منتجات تكاثف الحموض الدسمة مع حموض أوكسي ألكيل السلفونيك
$R\text{-}C_6H_4\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_nSO_3^- Na^+$ أو $R\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_nSO_3^- Na^+$	مشتقات الكبريتات للبولي غليكول ايتر
$^+Na^-O_3S\text{-}CH(COOR)\text{-}CH_2\text{-}COOR$	أملاح استرات حموض ألكيل سلفو متعدد الكربوكسيليك
$[(C_2H_5)(C_2H_5)>CH\text{-}CH_2CH_2CH_2CH_2]_2PO_4^- Na^+$ $R\text{-}O\text{-}(C_2H_4O)\text{-}PO_3Na_2$: R = Octyl or nonyl phenol or fatty alcohol	أملاح استرات الفوسفات العضوية مثل ثنائي (ايتيل - بنتيل) فوسفات الصوديوم
$R\text{-}C(=N\text{-}NH)\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3^- Na^+$	سلفونات أميدازول البنزن

2-2- المركبات الفعالة سطحياً الموجبة: وتحوي على مجموعةٍ وظيفيةٍ أو أكثر تتشرد في المحاليل المائية لتعطي شاردة عضوية موجبة الشحنة وفعالة سطحياً والتي من أهمها مجموعة الأمينات وزمرة البيريدين وبعض مركبات الإيميدازول.

ويطلق اسم الأمينات على المركبات المشتقة من النشادر باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بسلسلة فحمية، وبذلك تكون أولية، ثانوية، ثالثية، رابعية:

مركبات الأمونيوم الرابعية	أمين ثالثي	أمين ثانوي	أمين أولي	نشادر
$R_4N\text{-}Cl$	R_3N	$R_2=NH$	$R\text{-}NH_2$	NH_3

وفي حين أن مركبات الميتيل أمين غازات فإن ما يليها يكون سائلا حتى نصل مع الأفراد العليا للحالة الصلبة مع ازدياد للكثافة وارتفاع لدرجات الغليان، وفي حين أن المركبات الأمينية حتى طول $C_8\text{-}C_{10}$ ذوابة بالماء فإن الأفراد العليا لا تذوب إلا باتحادها مع الماء والحموض لتشكيل أملاح ذوابة مثل كلوريد ألكيل الأمونيوم، أي أن نكتب الصيغة على الشكل: $(R\text{-}NH_3)Cl$ or $R\text{-}NH_2.HCl$

وتعتبر مجموعة مركبات الأمونيوم الرابعية الأهم في مجموعة العوامل الفعالة سطحياً الموجبة، والتي تعتبر صورة عن هاليد الأمونيوم كما في الجدول التالي:

الصيغة العامة لمركبات الأمونيوم الرابعية			
$C_5H_5N^+\text{-}CH_2\text{-}(CH_2)_{14}\text{-}CH_3\ Cl^-$	$[H_3C\text{-}N(C_{16}H_{33})(CH_3)\text{-}CH_3]^+ Br^-$	$[H\text{-}NH_2\text{-}H]^+ Br^-$	$[R\text{-}N(a)(b)(c)]^+ X^-$
كلوريد سيتيل البيريدينيوم	هكسا ديسيل، ثلاثي ميتيل، بروم الأمونيوم	بروم الأمونيوم	R : سلسلة فحمية، a, b, c : ميتيل أو ايتيل أو بنزيل، X : كلور أو بروم ، ميتو سلفيت أو ايتوسلفيت

ومن أهم التفاعلات الواجب التوقف عندها لمجموعة الأمينات هي تفاعلها مع القلويات إذ تنحل أملاح الأمينات بتأثير القلويات لينفصل الأمين:

$$R\text{-}NH_3\text{-}Cl + NaOH \rightarrow R\text{-}NH_2 + Na\,Cl + H_2O$$

تستعمل هذه المنظفات أكثر ما تستعمل كمعقمات، كونها قادرة على العمل في الوسط الحمضي، بحيث تتمكن من إبادة البكتريا في المجاري لإزالة الاصفرار والصدأ والرسوبيات العضوية.

3-2- العوامل الفعالة سطحيا اللا شاردية: لا تعطي هذه المجموعة عند حلها بالماء أية شوارد موجبة أو سالبة، لذا فإنه بالإمكان مزجها مع أي من المجموعتين السابقتين، كونها لا ترتبط بمفعولها بكون الوسط حمضياً أم قلوياً، وتستطيع هذه المجموعة إزالة الدهون بسهولةٍ كبيرة، أما أهم الزمر التي ترتبط بالسلسلة الألكيلية فنجد:

-CH=CH-, SO=NH, -CO-NH-, -COO-, -O-

ونرى في الجدول التالي أهم المواد الفعالة سطحياً اللاشاردية:

نماذج لبعض المركبات الفعالة سطحياً اللا شاردية	
المنظف اللا شاردي	البنية الكيماوية
ايتوكسيلات الأغوال الأولية	$R\text{-}O\text{-}(C_2H_4O)_nOH$
ايتوكسيلات نونيل فينول	$C_9H_{19}\text{-}C_6H_4\text{-}O(C_2H_4O)_nH$
ايتوكسيلات تيو الايتر	$CH_3\text{-}S\text{-}C_2H_4\text{-}(C_2H_4O)_nH$
ايتوكسيلات الحموض الدسمة	$R\text{-}CO\text{-}(C_2H_4O)_nH$
ايتوكسيلات الأميدات الدسمة	$R\text{-}CO\text{-}NH\text{-}(C_2H_4O)_nH$

ونرى أنه وبتسخين محلول عامل فعال سطحياً لا شاردي وبالوصول لدرجة حرارة معينة ينقلب المحلول من محلولٍ شفاف لمحلولٍ أبيض اللون، وتدعى درجة حرارة انقلاب اللون بنقطة التعكر، وتُفَسَر هذه الظاهرة على أن ارتباط جزيئات العامل الفعال سطحياً بماء المحلول يتم مع ذرات أكسجين زمرة الايتر عبر ذرات الهيدروجين، ومع ارتفاع درجة الحرارة وازدياد مقدار الطاقة الحركية لهذه الجزيئات تبدأ بالانفصال عن الماء ما يؤدي لتجمعها على شكل طبقة حرة وبدء ترسبها على شكل مستحلب يعكر شفافية المحلول، لذا فإننا نجد أن مجموعة البولي غليكول ايتر حلولة بالماء دون درجة التعكر هذه فقط.

وتعتبر مجموعة الايتوكسيلات (البولي غليكول ايتر) أكثرها انتشاراً وتوظيفاً لإمكانياتها العالية وانخفاض تكاليف إنتاجها، إذ يتم تحضيرها بتفاعل أكسيد الايتيلين في وسط قلوي مع أي مركب حاوٍ على مجموعة هيدروكسيل أو كربوكسيل أو مجموعة أميدية أو أمينية مع هيدروجين حر مرتبط بذرة الآزوت:

$$R\text{-}XH + H_2\underset{O}{C\text{-}C}H_2 \longrightarrow R\text{-}O\text{-}CH_2CH_2\text{-}XH \xrightarrow[X:O,\ S,\ NH]{H_2\underset{O}{C\text{-}C}H_2} RXCH_2CH_2\text{-}O\text{-}CH_2CH_2OH \longrightarrow RX(CH_2CH_2O)_nH$$

ويؤدي ارتفاع طول سلسلة أكسيد الايتيلين n والتي قد تزيد عن 50 وحدة لازدياد الانحلال بالماء لازدياد نسبة أو عدد الجسور الأكسجينية، ولا يمكننا عملياً ضبط أو توحيد طول السلاسل المتشكلة أثناء التفاعل.

ونستعرض في الجدول التالي أهم الوظائف الأكثر انتشاراً:

أهم وظائف الرأس القطبي للمركبات الفعالة سطحياً				
الزمر الحمضية				
الكربوكسيل		$-COO^- Na^+$	السلفون	$-OSO_2^- Na^+$
استر الكبريتات		$-OSO_3^- Na^+$	أورتو الفوسفات	$-OPO_3^- (Na)_2^+$
الزمر القلوية				
زمر الأمينو	أحادي الأمين	$-NH_2.HCl$	زمرة البيريدين	$[C_5H_5N]^+ Cl^-$
	ثنائي الأمين	$=NH.HCl$		
	ثلاثي الأمين	$\equiv N.HCl$		
	رباعي الأمين	$\equiv N^+Cl^-$		
الزمر اللا شاردية				
الايتر		$-O-$	الكربوأمين	$-CONH-$
الهيدروكسيل		$-OH$	السلفو أمين	$-SO_2NH-$
الاستر الكربوكسيلي		$-COO-$	زمرة الرابطة المضاعفة	$-CH=CH-$

4-2- المواد الفعالة سطحياً المذبذبة: وهي مجموعة المواد الحاوية زمراً حمضية وأخرى قلوية في الآن عينه وبما يُمَكِنُها من التفاعل فيما بينها بالوسط المائي لتعطي ملحاً داخليا غير ناقل للكهرباء، أو حمضاً بالوسط القلوي وأساساً في الوسط الحمضي كما يبين الجدول التالي:

بعض العوامل الفعالة سطحياً المذبذبة		
الصيغة	الشحنة	الوسط
$R\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO^{-}\ Na^{+}$	*Cationic* موجب	*Acidic* حمضي
$R\text{-}N^{+}H_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO^{-}$	*Non-ionic* لا شاردي	*Isoelectric range* : نقطة التعادل الكهربائية
$R\text{-}NH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO^{-}\ Na^{+}$	*Anionic* سالب	*Alkaline* قلوي

3- المنظفات من نمط الملح الصوديومي لحمض سلفون دودوتسيل البنزن: كما سبق وذكرنا فإن هذه المجموعة هي المجموعة المسيطرة حالياً، وعلى أوسع نطاق، وتشابه الصابون العادي في بنيتها العامة بزمرة سلفونية سالبة تحمل شارجبة الصوديوم الموجبة، وتتصل بسلسلة برافينية أو عطرية مؤلكلة، وتعطي هذه المجموعة عند حلها بالماء شارسبة $R\text{-}SO_2O^-$، تقتضي ولكي تتم عملية التنظيف أن يكون الوسط قلوياً.

وتتم عملية سلفنة البرافينات بطريقة السلفنة المكلورة أو السلفنة المؤكسدة، وتحضر المادة الفعالة للمنظف بأخذ منتجات هاتين العمليتين وتعديلهما بقلوي صوديومي لتطرح في الأسواق.

ولكن الطريقة الأكثر شيوعاً هي سلفنة مركب دودوتسيل البنزن، ومن ثم إجراء عملية السلفنة، لذا سنلقي ببعض الضوء على تحضير دودوتسيل البنزن إجراء عملية السلفنة، الإضافات.

3-1- تحضير دودوتسيل البنزن: يتم تحضير دودوتسيل البنزن على مرحلتين:

أ- تحضير سلسلة الدوديكان.

ب- ألكلة البنزن بسلسلة الدوديكان.

أ- تحضير سلسلة الدوديكان: يتم تحضير سلسلة الدوديكان بإجراء عملية تماثر لأربعة جزيئات بروبيلين، ويطلق على السلسلة الناتجة اسم الدودوتسيل أو التترامر *Tetramer*.

ب- ألكلة البنزن بسلسلة الدوديكان: تتم هذه العملية حسب طريقة فليت *Flet* بمزج كلوريد الدوديكان مع البنزن وبوجود كلوريد الألمنيوم كوسيط " تفاعل فريدل - كرافت ":

$$C_{12}H_{25}\text{-}Cl + C_6H_6 \xrightarrow[\text{فريدل - كرافت}]{AlCl_3} C_6H_5\text{-}C_{12}H_{25} + HCl$$

يمزج (304) أجزاء من أحادي كلوريد الدوديكان (نأخذ قطفة ونكلورها لنأخذ منها المنتجات التي تتراوح درجة غليانها بين 185-275 ْم) مع (608) جزء من البنزن بدرجة حرارة الغرفة، وبوجود (27.8) جزء كلوريد ألمنيوم.

يحرك المزيج لمدة 4-5 ساعات بحيث لا ترتفع درجة الحرارة عن 45 ْم كون التفاعل تلقائي وناشر للحرارة، ويتم إجراء التفاعل بمفاعلات أنبوبية يمر فيها الماء البارد، إذ يؤدي ارتفاع الحرارة لتفاعلات جانبية غير مرغوب فيها.

يترك المزيج بعد إنهاء التفاعل فترةً من الوقت تسمح بترسب الوسيط، يسحب الطور المائي بعدها، في حين يغسل الطور العضوي بحمض كلور الماء للتخلص من آثار الوسيط الباقية، ليجفف بعد ذلك ويصار لفصل البنزن والمركبات قصيرة السلسلة بالتقطير، تعاد بعد ذلك عملية التقطير من جديد تحت الضغط المخفف بحيث تكون منتجات الألكلة حاوية على سلاسل طولها بين $C_{12}\text{-}C_{14}$. أما عن آلية التفاعل فهي على الشكل:

$$R\text{-}Cl + AlCl_3 \longrightarrow R^+ + AlCl_4^-$$

$$R^+ + C_6H_6 \xrightarrow{-H^+} C_6H_5\text{-}R$$

3-2- السلفنة: يمكن أن تتم عملية السلفنة بعوامل سلفنة ثلاث: حمض الكبريت المركز، حمض الكبريت المدخن (الأوليوم)، غاز ثالث أكسيد الكبريت.

وفي حين يمكننا إجراء عملية السلفنة بحمض الكبريت المدخن بالدرجة العادية من الحرارة، نجد أنه من الضروري رفع درجة الحرارة حتى 80 ْم مع حمض الكبريت، والتبريد مع غاز ثالث أكسيد الكبريت، ذلك لأن العامل المسلفن أساساً هو غاز ثالث أكسيد الكبريت:

$$SO_3 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5\text{-}SO_3\text{-}H$$

$$H_2S_2O_7 + C_6H_6 \longrightarrow C_6H_5\text{-}SO_3\text{-}H + H_2SO_4$$

وهو تفاعل ناشر للحرارة، وكما نعلم فإن شدة التفاعل ترتبط بتراكيز المواد الداخلة في التفاعل، ففي حين أن SO_3 في حالته الحرة يطلق حرارة، نجد أنه وبتمديده بحمض الكبريت لإعطاء الأوليوم يجعل من التفاعل أقل شدة بحيث لا نحتاج إلى تبريد، أما مع حمض الكبريت المركز فالتفاعل لا يتم إلا إذا انطلق منه غاز SO_3 أي تفكك الحمض وفق التفاعل التالي:

$$H_2SO_4 \xrightarrow{80^\circ C} SO_3 + H_2O \quad \Delta H = +34.5\ K.\ cal/mol$$

وكما نرى فإن تفاعل التفكك هذا ماص للحرارة، لذا فإن السلفنة بحمض الكبريت تتم صناعياً عند حرارة 80-100 ْم.

تعتبر عملية السلفنة تفاعل استبدال الكتروفيلي على الحلقة العطرية، ما يعني أن سلسلة الدوديكان بفعلها التحريضي المانح للالكترونات توجه دخول الزمرة السلفونية نحو الموقعين أورتو وبارا مع تشكل نسبة ضئيلة من مماكب ميتا، ويلعب عامل الإعاقة الفراغية لسلسلة الدوديكان دوره أيضاً ليوجه الدخول نحو موقع بارا كموضع مفضل تحريضياً وفراغياً.

يعد ارتفاع درجة الحرارة مع زيادة الزمن عاملاً مخلاً جداً بانتظام عملية السلفنة، فقد تؤدي زيادتهما لحدود معينة لارتباط أكثر من زمرة سلفونية واحدة على الحلقة العطرية، وازديادهما أكثر لمنتجات أكسدة عوضاً عن السلفنة، إذ تنتج كتلة سوداء تدل على تفحم دودوتسيل البنزن، في حين أن حمض سلفون دودوتسيل البنزن عديم اللون.

أ- حمض الكبريت: تترافق عملية السلفنة به مع خروج جزيء ماء، لذا ولدفع التفاعل نحو اليمين علينا التخلص من الماء الناتج باستمرار، وبما أن عملية السلفنة تتم بدرجات حرارة تقارب غليان الماء، لذا فإن تخفيف الضغط يساعد على سرعة انطلاق بخار الماء.

ب- حمض الكبريت المدخن (الأوليوم): بما أن الأوليوم ليس إلا عبارة عن غاز SO_3 محمولاً على جزيئات حمض الكبريت H_2SO_4-SO_3 أو $H_2S_2O_7$، وأن انطلاق SO_3 منه تلقائي لتلتقطه الحلقات العطرية مباشرة، بمعنى أنه وبسبب التحريك المستمر لا يكون هناك طورين، فإنه ليس لتطبيق الضغط أي قيمة، وتتأثر عملياً عملية السلفنة بالأوليوم بمدى تركيز الأوليوم بِـ SO_3، وللتخفيف من شدة العملية خوفاً من أكسدة دودوتسيل البنزن كونها تتم صناعياً في درجات حرارة تقارب 45-50 ْم، فإنه يلجأ لإضافة الماء لوسط التفاعل، ومن جهة ثانية، تساعد إضافة الماء على تشكل طورين سائلين في نهاية العملية: طور مائي علوي يحوي حمض الكبريت الناتج في النهاية، وتحته طور عضوي يحوي حمض السلفون الناتج.

ج- ثلاثي أكسيد الكبريت: هنا وبما أن SO_3 يضخ للمفاعل على شكل غاز، فلابد وأن ترافقه عملية ضغط وتحريك شديد وتبريد للمساعدة على تكثيف SO_3، ورفع مقدرة وسط دودوتسيل البنزن على ادمصاصه وامتصاص الحرارة التي ينشرها التفاعل.

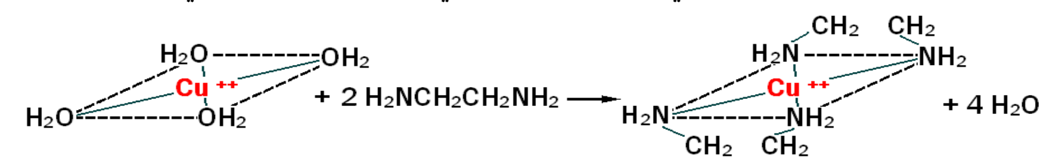
3-2-3- التعديل: ويتم عادةً بمحلول ماءات الصوديوم وفق التفاعل:

$$H_{12}C_{25}\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3H + NaOH \longrightarrow H_{12}C_{25}\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3Na + H_2O$$

4- المضافات: إن ما ينتج من وحدة السلفنة هو المادة الفعالة في المنظف، والتي لا تشكل من المنظفات المتواجدة في الأسواق نسبةً لا تتجاوز 25% على أبعد حد، ذلك أنه تضاف للمنظف مواد متعددة ليكتسب المنظف خواصاً أفضل، وتقسم المضافات إلى المجموعات: مواد بناء *Builder*، مواد مبيضة *Bleaching*، مواد مالئة، مضادات صدأ، مواد مزهرة، مثبتات أو معززات رغوة.

4-1- سيليكات الصوديوم $Na_2Si_2O_3.\ 5H_2O$: وتسمى أيضاً (الزجاج المائي)، وتضاف لتأمين الوسط القلوي اللازم لرفع فعالية المنظف، وكعامل تحلية من شوارد القساوة، وتعزز الرغوة، وتحد من الصدأ.

4-2- عوامل التحلية: تحمل عوامل التحلية العضوية واللاعضوية أو العوامل الشيلاتية شحنةً سالبة تمكنها من تشكيل خاتمٍ مع الشوارد المعدنية الموجبة الشحنة والتي يحملها الماء القاسي كما يبين الشكل التالي:



بنية المركبات الشيلاتية

ويمكن لشوارد الحديد والكالسيوم Fe^{3+} & Ca^{2+} أن تتفاعل بسرعة مع العوامل القلوية مثل الهيدروكسيل والكربونات OH^- & CO_3^{2-} ما يؤدي لتبعثر وانتشار أنواع الصابون غير الحلولة بالماء، وتتلخص وظائف عوامل التحلية بِـ :

1. منع تشكل الزَبَد أو أي طبقةٍ ضارة في حمام الغسيل.

2. منع الترسبات الناتجة عن استخدام الماء القاسي.
3. منع شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم من تشكيلها رغوة القساوة.
4. منع إعاقة بعثرة السائل.
5. منع تعكر سائل الحمام.
6. منع تفاعلات التعفن والأكسدة.

وترتبط القدرة على تفاعلات التحلية بدرجة الحموضة ، وترتبط قائمة العوامل الشيلاتية العضوية المبينة في الجدول التالي بمحتوى الحمام من الشوارد المعدنية :

عوامل التحلية العضوية من نمط الأمينو كربوكسيلات والهيدروكسي كربوكسيلات والفوسفونات العضوية		
ايتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل	*EDTA*	$(NaO-CO-CH_2)_2>N-CH_2-CH_2-N<(CH_2-CO-ONa)_2$
ثلاثي نتريلو حمض الخل وأملاحه *NTA*	*EDTA*	$N(CH_2-COOH)_3$
N- (2- هيدروكسي ايتيل): ايتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل	*HEDTA*	$(HOOC-CH_2)_2>N-CH_2-CH_2-N<(CH_2-COOH)_2$
ثنائي ايتيل ثلاثي الأمين خماسي : حمض الخل وأملاحه	DTPA	$(HOOC-CH_2)_2>N-CH_2-CH_2-N(CH_2-COOH)-CH_2-CH_2-N<(CH_2-COOH)_2$
N-N- ثنائي (2- هيدروكسي ايتيل) غليسين	*DHEG*	$(HO-CH_2-CH_2)_2>N-CH_2-CO-ONa$
ثنائي أمينو بروبانول ثلاثي حمض الخل	*DPTA*	$(HOOC-CH_2)_2>N-CH_2-CH(OH)-CH_2-N<(CH_2-COOH)_2$
أمينو ثلاثي - (ميتيلين حمض الفوسفونيك)	*ATMP*	$H_2O_3P-H_2C-N(CH_2-PO_3H_2)-CH_2-PO_3H_2$
1- هيدروكسي ايتيليدين -1،1- ثنائي حمض الفوسفونيك	*HEDP*	$H_3C-C(OH)(PO_3H_2)-PO_3H_2$
ايتيلين ثنائي الأمين رباعي (ميتيلين حمض الفوسفونيك)	*EDTMP*	$(H_2O_3P-H_2C)_2>N-CH_2-CH_2-N<(CH_2-PO_3H_2)_2$
ثنائي الايتيلين ثلاثي أمينو بنتان (ميتيلين حمض الفوسفونيك)	*DTMP*	$(H_2O_3P-H_2C)_2>N-CH_2-CH_2-N(CH_2-PO_3H_2)-CH_2-CH_2-N<(CH_2-PO_3H_2)_2$

وقد تتمتع عوامل التحلية الشيلاتية بخواص أخرى كفعاليات التنظيف والبعثرة ومنع التبقيع أو إعادة الترسب على البضائع، كما يمكن لبعضها أن يفقد ثباته في الوسط القلوي بدرجات الحرارة العالية، إذ يتحلمه لمركبات الأورتو فوسفات التي لا تمتلك مثل هذه القدرات.

<u>أملاح الفوسفات</u>: تستخدم أيضاً كمواد بناء لاعضوية ذات قدرة على التحلية، ونجد منها مثلاً:

<u>أملاح الميتا فوسفات $(HPO_3)_n$</u>: وهي أملاح حمض ميتا الفوسفور HPO_3 الذي نجده دوماً بشكله المتماثر الزجاجي الصلب، فإذا كانت نسبة Na_2O إلى P_2O_4 كنسبة 1/1.5ينتج الملح $Na_6P_4O_{13}$ المسمى رباعي فوسفات الصوديوم، ومن الأملاح المعروفة تجارياً ملح الغالغون *(Galgon)* الذي تكون نسبة Na_2O فيه إلى P_2O_5 كنسبة 1/1 ويستعمل لمعالجة المياه القاسية، وتتميز بتشكيلها مع الكالسيوم مركباً له من الثبات بحيث أنه حتى الأوكزالات لا يمكنها ترسيب الكالسيوم منه.

$Ca(NaO^{+-})_2 > P(=O)-O-P(=O)(O^-) - O > P <(O)(ONa^+)$

ثالث ميتا الفوسفات

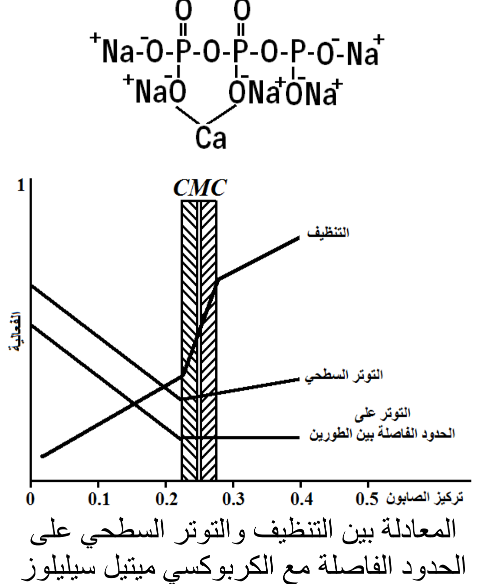
<u>أملاح بيرو فوسفات الصوديوم $Na_2H_2P_2O_7$ & $Na_4P_2O_7$</u>: يستعمل ملح بيرو فوسفات رباعي الصوديوم لانخفاض قلويته $pH:10.2$ بالمقارنة مع قلوية فوسفات الصوديوم البالغة $pH:12.1$، ولقدرته العالية على عزل شوارد المعادن الثقيلة:

$$2\,Na_2PO_4 \rightarrow Na_4P_2O_7 + H_2O$$

تري بولي فوسفات الصوديوم: وتكتب صيغته العامة والمفصلة على الشكل:

الصيغة العامة: $(NaPO_3)_x$ or $Na_5P_3O_{10}$

الاصطناع: $2\,Na_2HPO_4 + NaH_2PO_4 \rightarrow Na_5P_3O_{10} + 2\,H_2O$



المعادلة بين التنظيف والتوتر السطحي على الحدود الفاصلة مع الكربوكسي ميتيل سيليلوز

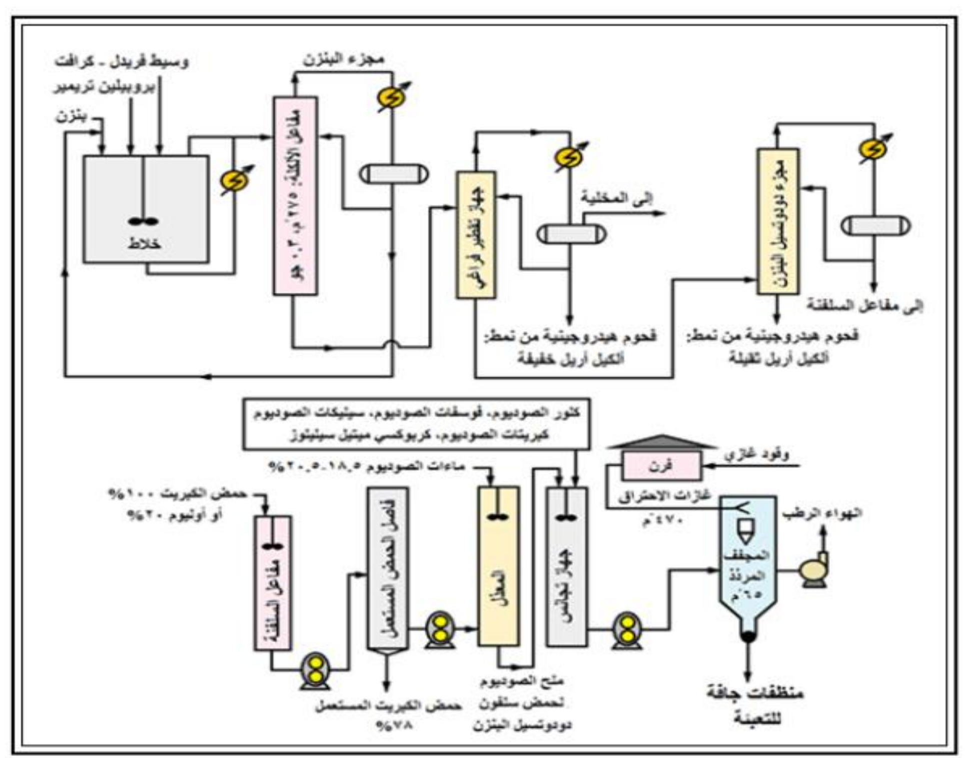
4-3- المشتقات السيليلوزية: ومن أهمها كربوكسي ميتيل سيليلوز والتيلوز (ميتيل أو إيتيل سيليلوز)، ويستخدم الكربوكسي ميتيل سيليلوز *CMC* أو التيلوز مع العوامل الفعالة سطحياً دور العامل الموقي الغروي مانعاً ترسب الأوساخ من جديد ليرفع من ثبات مستحلب الزيوت والأوساخ. ويمنع من تجمد السوائل المنظفة لتحافظ على سيولتها في درجات الحرارة المنخفضة.

والأهمية الكبرى في هذا الموضوع هو دراسة التركيز الأمثل للكربوكسي ميتيل سيليلوز بالنسبة للعامل الفعال سطحياً أو نسبة المزج، إذ تبين الدراسة على أن التنظيف يبلغ قوته العظمى عندما يكون كلٌ من التوتر السطحي والتوتر على الحدود الفاصلة في أدنى درجاتهما.

4-4- المواد الحامية من الصدأ: ونجد منها مواداً كثيرة مثل الزجاج المائي، أما وكمركبات عضوية فنجد السلفون أميد $-SO_2NH_2$، ومركبات الكربون أميد $-CONH_2$، وبعض استرات الحموض الفوسفورية.

4-5- المواد المزهرة: تمنح هذه المواد النسيج المغسول النصاعة والإشراق، ونجد منها النيلة كمادة ملونة (بيغمنت) أو المبيضات الضوئية كمجموعة الستلبين الخاصة بتزهير القطن والصوف والنايلون.

ويبين الشكل التالي مخططاً لوحدة إنتاج منظف صنعي بدءاً من ألكلة البنزن.



مخطط وحدة إنتاج منظف صنعي بدءاً من ألكلة البنزن

تحضير المنظف السائل

انتشر الاعتماد على المنظف السائل انتشاراً كبيراً، وتنوعت وصفات تركيبه بحس الغايات التي استخدامه ما بين استعمال منزلي أم صناعي...

الطريقة الأولى: طريقة حمض السلفون فقط

تحضير المادة الفعالة: (15) كغ حمض السلفون " الزفتة " – (1.850) كغ صود كاوي " القطرونة – ماء

الكمية المطلوبة: 120 ليتر.

1- نصب في برميل سعة 120 لتر حوالي 50 لتر ماء عادي

2- نضيف (15) كغ من حمض السلفون إلى الماء ونقلب حتى تمام الانحلال.

3- نضيف (1.850) كغ من محلول الصود الكاوي لمحلول حمض السلفون على البارد.

$$C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3H + NaOH \longrightarrow C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na + H_2O$$

$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$	$NaOH$	$C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$	H_2O
٣٢٦ كغ	٤٠ كغ	٣٤٨ كغ	١٨ كغ
١ كغ	٠,١٢٢ كغ	١,٠٦ كغ	٠,٠٥٥ كغ
١٥ كغ	١,٨٥٠ كغ	١٦,٠ كغ	٠,٨٣٠ كغ

تحضير التيلوز: يرذ ما يقارب 300-400 غ تيلوز" ميتيل أو ايتيل السيليلوز" على الماء الدافئ مع التحريك المتوسط الشدة (ليكون مزجاً لا تثفيلاً)، ويترك ليلة كاملة لتحقيق أعلى درجة انتباج.

الإضافات: تتبع نوعية وكميات الإضافات تعليمات المواصفات القياسية المعتمدة في بلد الاستهلاك حتماً، أما إن كان التحضير للاستهلاك الشخصي المنزلي، فيمكننا إضافة:

(2) كغ غليسرين: مرطب ومطري للبشرة.

(2) كغ كومبرلان: عامل مطري ومرطب

(300) غ فورمول: مادة حافظة.

(300) غ: عطر مناسب " غالباً عطر الليمون "

(10) صباغ معلق " ديسبرس ": غالباً أخضر.

طريقة العمل: تحضر المادة الفعالة أولاً، ويضاف لها الغليسرين والكومبرلان والصباغ، وتمزج في اليوم التالي مع محلول التيلوز، وأخيراً العطر والفورمول ويتمم الحجم حتى 120 ليتر.

الطريقة الثانية: طريقة حمض السلفون مع التكسابون.

تحضير المادة الفعالة: (10) كغ حمض السلفون - (1.250) كغ صود كاوي - (10) كغ تكسابون - ماء

الكمية المطلوبة: 120 ليتر.

1- نصب في برميل سعة 120 لتر حوالي 50 لتر ماء عادي

2- نضيف (10) كغ من حمض السلفون إلى الماء ونقلب حتى تمام الانحلال.

3- نضيف (1.250) كغ من محلول الصود الكاوي لمحلول حمض السلفون على البارد.

4- نضيف (10) تكسابون ونحرك جيداً ونتأكد من تمام الانحلال حتى اليوم التالي موعد إضافة محلول التيلوز.

صناعة الشامبو

1- تحديد نوعية الشعر: يترك الشعر بدون غسيل لمدة 48 ساعة تقريباً، ثم يمسح بقطعةٍ قطنية جافة، وتراقب النتيجة:

- بقاء القطعة على حالها: الشعر عادي.
- تلوث القطعة برذاذٍ أسود: الشعر جاف.
- ترطب القطعة القطنية: الشعر دهني.

تبلغ درجة الحموضة الملائمة للشعر بحدود pH: 6.5-7.5، لذا نجد أن معالجة الشامبو أحياناً بعصير الليمون أمر ينعكس إيجابياً بشكلٍ ملحوظ على مظهر وخواص الشعر. إذ يتساقط الشعر عند درجة الحموضة pH~ 10، وترفع قلوية الشامبو من نعومة الشعر بشكلٍ ملحوظ، لذا فإننا كثيراً ما نجد أن حموضة الشامبو تتراوح بين pH: 5.5-6.5.

2- مكونات الشامبو:

2-1- التكسابون: يعتبر التكسابون المادة المنظفة الأساسية المكونة للشامبو، والتكسابون مادة فعالة سطحياً سالبة الشحنة، وصيغتها لوريل سلفات الصوديوم

Sodium laureth sulfate, or sodium lauryl ether sulfate (SLES)

$CH_3(CH_2)_{10}CH_2(OCH_2CH_2)OSO_3Na$

ويتم تداوله عملياً على شكل هلام بتركيز 70%، مع 30% ماء.

وتختلف نسبة التكسابون اللازمة لتحضير الشامبو بحسب نوع الشعر، إذ يدخل بتركيز 15-20% في أنواع الشامبو المحضرة للشعر العادي، في حين أنها للشعر الجاف لا تتجاوز 15-20% تداركاً لتراجع معدلات البواقي الزيتية التي يحتاجها الشعر الجاف لحقيق بعض الليونة والإنسيابية. في حين تصل لأنواع الشعر الدهني حتى 20-30% للتخلص من أكبر كمية من الزيوت والدهون الصعبة الإزالة.

تتم إذابة التكسابون بالماء الساخن مع التحريك، أو أنه يترك لمدة 24 ساعة مع تحريك بسيط بحسب سرعة العملية الإنتاجية المطلوبة.

يستبدل تكسابون لوريل ايتر سلفات الصوديوم بتكسابون لوريل ايتر كبريتات المغنيزيوم في حال أردنا تحضير شامبو بلا دموع، ذلك أن شاردة المغنيزيوم أكبر حجماً من شاردة الصوديوم ما يمنع من امتصاصها أو نفوذها من الجلد للعينين.

2-2- الكومبرلان *KD*: وهو الاسم التجاري لثنائي ايتانول أميد الحمض الدسم، وبخاصة حمض جوز الهند، ويضاف كعامل معزز للرغوة ومثخن بمعدل 0-2%.

2-3- المواد البراقة *Pearling agent*: تمنح هذه المواد الشامبو المظهر الصدفي (مظهر اللؤلؤ)، ونجد منها كبريتات ايثير الغول الدهني وتضاف بمعدل 0-3%.

Ethylene Glycol Distearate: $CH_3(CH_2)_{16}COOCH_2CH_2OOC(CH_2)_{16}CH_3$

2-4- المطريات: ونجد منها بروبيلين غليكول ويعزز عملية التخلص من الدهون، لذا يضاف بمعدل 1-2% بشكلٍ عام، ترفع نسبته لأكثر من ذلك حتى 2-5% مع أصناف شامبو الشعر الدهني.

2-5- حمض الليمون *Citric acid*: يستخدم لضبط درجة حموضة الشامبو، وبالتالي لتعزيز نعومة الشعر.

كما أنه يلعب دوراً هاماً لمعالجة شوارد القساوة (وبخاصة الكالسيوم والمغنيزيوم) التي قد يحملها الماء المستخدم في تحضير الشامبو، أو الماء المستخدم في حمامات الغسيل عند المستهلك.

2-6- المواد الحافظة: يختلف نوع المواد الحافظة تبعاً لمواد بناء الشامبو الداخلة في تحضير الشامبو، ونجد من المواد الحافظة

$O{=}C{-}O{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$ (on a benzene ring bearing OH) — Propyl 4-hydroxybenzoate

Propyl paraben: Propyl 4-hydroxybenzoate

ويضاف بمعدل 0.5%.

ويعتمد البعض على الفورمول كمادة حافظة بإضافته بكميات بسيطة جداً لا تتجاوز النسبة (0.1%).

2-7- مضادات القشرة: ونجد منها مادة *Allantoin*، وتضاف بمعدل (0-0.1%).

2-8- الغليسرين: يضاف بمعدل 1-3% كعامل مرطب للشعر الجاف.

2-9- اللانولين: يضاف بمعدل 1-3% ليحافظ على رطوبة الشعر ومنع التبخر.

2-10- الفيتامينات: تضاف الفيتامينات بمعدلات منخفضة جداً لا تتجاوز 0.0001% تداركاً لفعلها المسرطن في حال ارتفاع نسبتها عن ذلك. ومن أهمها:

- ڤيتامين E: يعزز غزارة الشعر ويقوي بصيلاته، ويوسع الشرايين مما يزيد من جماله.

- ڤيتامين B6: يقوي الشعر ويزيد من غزارته.
2-11- الملح: يضاف ملح الطعام NaCl بمعدل 1% بعد إذابته بالماء في المرحلة الأخيرة من صناعة الشامبو كمادة مثخنة.
ويمكننا الاعتماد على التيلوز كعامل مثخن بدلاً عن ملح الطعام بإضافته بنسبة 0.2-0.3%
2-12- العطر: يضاف العطر بعد التأكد من عدم تأثره سلباً بأيٍ من مواد بناء الشامبو.
3- محاذير استخدام الشامبو: من أهم ما تواجهه صناعة الشامبو اليوم وجود مركب (الديوكسان -4،1) المسرطن المرافق للشامبو والذي ينتج كمنتج ثانوي أثناء تفاعلات اصطناع المادة الفعالة في الشامبو (اللوريل ايتر سلفات) والذي يمكنه اختراق الجلد والوصول للدم عن طريق أجهزة الهضم والتنفس، وهو سائل شفاف له رائحة الايتر، يختلط مع الماء بشكلٍ ممتاز، ويستخدم كمذيب في بعض الاصطناعات العضوية وككاشف في المخابر، لذا فقد تعمل الشركات المنتجة للتكسابون على التخلص منه في منتجها النهائي لأدنى مستوى ممكن كونه يلحق الضرر بالكبد والكليتين بحسب زمن التلامس وتركيزه.

بعض خواص الديوكسان -4،1					
درجة الغليان	الكثافة	عزم ثنائي القطب	نقطة الوميض	درجة حرارة الاشتعال الذاتي	$H_2C-O-CH_2$ / $H_2C-O-CH_2$
101.5 ْم	1.036	0.45 ديباي	12 ْم	375 ْم	

وصفة تحضير شامبو للشعر العادي

- نسخن (30 كغ) ماء حتى حرارة 80 ْم، ونضيف لها (15 كغ تقريباً) تكسابون، ونحرك ببطء حتى تمام الذوبان.
- نضيف (1.5 كغ) كومبرلان " ألكينول أميد حمض دسم: معزز رغوة "
- نضيف (1.0 كغ) غليسرين " مانع جفاف: تؤدي زيادته لصعوبة الحصول على قوام عالي اللزوجة ".
- نضيف (1 كغ) بلسم " غالباً ما يكون غول طويل السلسلة ".
- نضيف (1.5كغ) لولو ونحرك جيداً، وما يكفي من العطر المناسب.
- تضبط اللزوجة بإضافة محلول ملح الطعام المصفى بمعدل (1-3 كغ).
- نضيف كمية بسيطة من صباغ مناسب ونتبعها بـ (50-100 غ) فورمول أو أي مادة حافظة أخرى.
- نمدد حتى (100-120) كغ حسب نسب المواد الفعالة المراد اختيارها.

مستحضرات التجميل للجلد والشعر

منقول بتصرف عن مشروع تخرج: **ثناء يوسف حداد**
بإشراف: **الأستاذ الدكتور غدير زيزفون**
والمشرفة على الأعمال: **مها نصير**

البحث الأول

مستحضرات الجلد للوجه واليدين

1- مقدمة: يعود تاريخ استعمال المراهم الملطفة للجلد والمحافظة عليه إلى مرحلة مبكرة من العصور القديمة، إذ قاموا بتحضيرها بتليين الصموغ الراتنجية الموجود في الجذور والأزهار... مع الزيوت والشحوم.

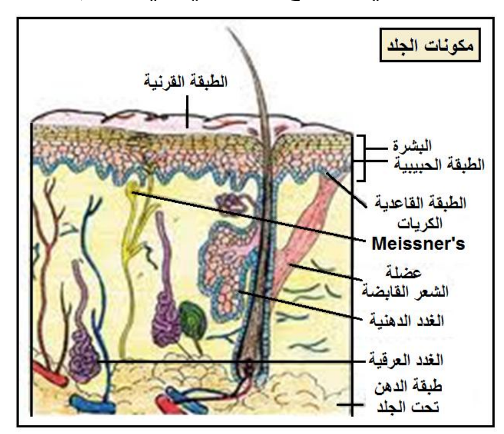
وظهر تطور كبير في القرن الثاني بعد الميلاد بقوام مراهم التجميل عندما قام الطبيب **غالين** في روما بإضافة الماء لمراهم متنوعة ما أدى للوصول إلى المرهم المطهر والملين للبشرة بشكله الحديث.

وعلى الرغم من الشك في المفعول الملطف للمستحضرات الجلدية فقد كان استعمالها رائجاً بشكلٍ كبير، وكانت صناعة هذه المنتجات منذ عشرين عاماً مضت وحتى وقتٍ قريب تعتمد على المبادئ نفسها والتي تقوم على خبراتٍ تجريبية، وكان يُصرف في كل عام مبالغ ضخمة للبحث عن تأثيرات هذه المستحضرات على الجلد.

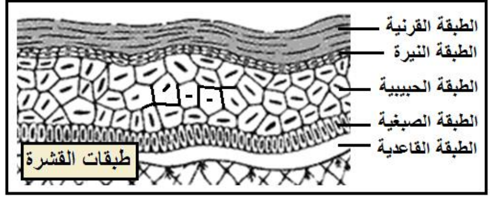
أما الآن فقد أصبحت المعلومات المتوفرة عن وظائف المنتجات والمواد الخام المستعملة في إنتاجها جيدة وواسعة، ودلت النتائج على أن لمراهم التجميل الكيميائية قدرةً على تجنب ضرر المواد الملطفة على الجلد، وتتطلب عادةً المراهم المعدة لتلطيف جلد الوجه عناية فائقة. ويمكننا تصنيف المستحضرات إلى مجموعتين أساسيتين:

1. مستحضرات الاستعمال التجميلي.
2. مستحضرات العناية بالجلد التي تساعد على تنشيط الوظائف الطبيعية للجلد، والمحافظة على سلامته وجعله بحالة صحيةٍ جيدة، فيحتفظ بنضارته لفترةٍ زمنيةٍ أطول.

2- بنية الجلد: يبين الشكل التالي عرض تخطيطي لمقطع عرضي في مسام الجلد البشري:



أما الشكل التالي فيبين طبقات القشرة:

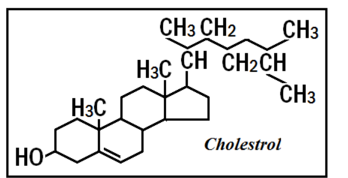


يتألف الجلد من شبكة من الأوعية الدموية وجريبات الشعر والغدد العرقية والغدد الدهنية، وتحت هذا نجد النسيج الشعبي، وتنتهي فيه النهايات السفلية لبصلات الشعر.

تهاجر الخلايا التي تشكل الطبقات السفلية إلى الخارج خلال دورة حياتها، وتصبح خلية سطحية ميتة منقرضة، وتتغير الطبقة الخارجية على هذا النحو باستمرار وتؤدي حركة الهجرة هذه بالنهاية إلى تقشر، وهذه وظيفة أساسية للجلد.

يحفظ الجلد عضويته بتشكيله حاجزاً ضد الأجسام الغريبة التي تحاول الانغراس فيه، وبهذا يقوم الجلد بحماية النسيج ضد العناصر الغريبة وامتصاص المواد السامة والميكروبات المجهرية.

وتكون الغدد الدهنية الموجودة في الأدمة غزيرة جداً حيثما وجد الشعر، وتتكون من كييسات متصلة بأقنية تنفتح على عنق جريب الشعرة، وأحياناً تتفتح على سطح الجلد مباشرة.
وتفرز هذه الغدد الزهم والسائل الزيتي الذي يدهن جذور الشعر والجلد، ويتكون الزهم من تركيب دسم يملك خواصاً هيدروفيلية، ويظهر على الجلد والشعر في الحالة النصف صلبة، ويحوي حموضاً حرة ومركبة، وكولسترول حر واستيرات الكولسترول والشمع وغليسيريدات ثلاثية، واسكولين فحوم هيدروجينية بالإضافة إلى مقادير صغيرة من ثنائي هيدرو الكولسترول، وأجسام صغيرة أخرى تشمل ڤيتامين D.
ويوجد نوعان من غدد التعرق:
أ- <u>غدد الاكرين *Eccrine glands*</u>: تنتشر في معظم أنحاء الجسم، وإفرازاتها عبارة عن سائل مائي شفاف يعمل على تنظيم حرارة الجسم.
ب- <u>غدد البوكرين *Pocrine glands*</u>: وتظهر في منطقة محددة " تحت الإبط عادة " وإفرازاتها عبارة عن سائل يميل إلى البياض وعملها غير معروف بشكلٍ دقيق.
تنتشر غدد الأكرين - نزولاً - من سطح الجلد حتى تصل إلى اللييفات، وكل غدة تبدو كأنها وحدة منفصلة، وتنبه هذه الغدد بواسطة الحرارة، أو بواسطة الفعل المنعكس من خلال الجهاز العصبي المركزي.
ويكون عرق الأكرين مركباً من 98-99% من الماء ومحتوياً على أملاح مشتركة مع كميات صغيرة من البولة والغلوكوز وحمض اللاكتيك وأملاح الأمونيوم وحموض امينية ومكونات أخرى قليلة.
وتكون قيمة *pH* الوسط بشكلٍ عام لعرق الأكرين بحدود *pH:3.8-5.6*، أما غدد البوكرين فهي أكبر من غدد الأكرين، وتنفتح عادة داخل تجاويف شعيرية، وتنبه بالجهاز العصبي المركزي فقط، أما تركيب إفرازاتها فهو غير معروف تماماً، ولكن هناك دلائل تشير إلى احتوائه على حديد، وبروتينات، وسكريات بكميات قليلة، ونشادر، وكولسترول.



$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

حمض اللاكتيك أو اللبن

هناك ضياع مستمر للماء من الجلد على شكل بخار، حتى عندما لا يلاحظ حدوث تعرق - وهو ما يسمى بالتعرق الجاف أو غير المحسوس - والذي ينتج عن حدوث التبخير قبل أن يصل العرق إلى سطح الجلد.
ويكون سطح الجلد الطبيعي مغطى بالمفرزات الناتجة عن غدد الاكرين وغدد البوكرين الدهنية والتي تساعد في الحفاظ على توازن رطوبة الأنسجة الأساسية.
3- جمل الاستحلاب: تنطلق جميع كريمات التجميل ومستحضرات التجميل السائلة من دراسة كريمات التطهير والكريمات المتلاشية، وتعتمد الأولى كعوامل استحلاب على صابون حمض النحل، والثانية على صوابين الستيرات.
وتقوم الصوابين من هذا النوع بتشتيت المواد المعطاة على شكل كريات في مادة أخرى، ويتم هذا عندما تكون المادتان غير قابلتين للامتزاج مثل الزيت والماء حيث تتوزع عوامل الاستحلاب على السطح الفاصل بين الزيت والماء، فيتشتت الزيت على شكل كريات تكوّن ما يسمى بالطور الداخلي، أما السائل الذي يتوزع فيه الطور المشتت - والذي هو الماء هنا - فيسمى الطور الخارجي أو المستمر.

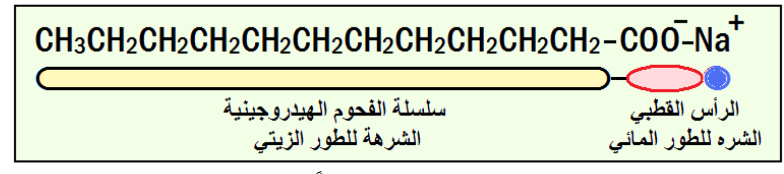
توجهات المواد الفعالة سطحيا بين طـورين زيتي ومـائي			
زيت / ماء / زيت	ماء / زيت	زيت فقط	ماء فقط

ويعتبر الماء مقوماً هاماً جداً في كريمات الجلد والمستحضرات الجلدية السائلة بسبب الحجم الكبير الذي يلعبه في الكريم، ولأهميته في التحكم بالظواهر الصحية والضياع المفرط للرطوبة الذي يحصل عادةً عندما يتعرض الجلد لظروف مناخية متعددة ولفتراتٍ طويلة حيث تحصل عملية بلمهة " نزع ماء " والتي يرافقها تقلص.
إن امتصاص الرطوبة والاحتفاظ بها من قبل أنسجة البشرة أمر مرغوب فيه وذلك للحفاظ على سطح الجلد في الحالة الطرية الناعمة أو المرنة، ولهذا السبب فإن العديد من مستحضرات التجميل تحضر على شكل مستحضرات مستحلبة تحتوي على بعض المواد الزيتية أو الدهنية بحيث تكون غير جافة بشكل تام، وأيضاً غير دهنية بشكل تام.

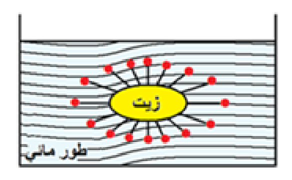
ويجب أن تتوزع هذه المستحضرات فوق سطح الجلد بسهولة وبشكلٍ منتظم ومتجانس، وتملك تلك المستحلبات مظهراً لامعاً بالإضافة إلى أنها تلون الجلد بلون خفيف وتعطي للجلد في بعض الحالات خواص دبقة وطبقة لزجة.
ومن العوامل الهامة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في هذا المجال: اختيار المستحضرات وألوانها ودرجة اللون والتحكم باللون.
تختار مقومات كلا الطورين الداخلي والخارجي في تكوين مستحضرات التجميل الخفيفة والسائلة بحيث تعطي عملاً ملائماً، كما أن لاختيار عوامل الاستحلاب دور مهم في الحصول على نظام ثابت ومستقر التركيب.
4- عوامل الاستحلاب: تنضم عوامل الاستحلاب لمجموعة المواد المعروفة باسم المواد الفعالة سطحياً كونها تتركز على السطح الفاصل بين الأطوار.
ويعزى هذا السلوك إلى امتلاكها الخواص الهيدروفيلية والخواص الليبوفيلية " هيدروفيبية "، حيث تتوجه الزمر الهيدروفيلية نحو الماء، في حين تتوجه الزمر الليبوفيلية نحو الزيت، فيرتبط الزيت مع الماء بواسطة عامل الاستحلاب هذا، والذي يعطي فكرة عن درجة الاستحلاب.
وهكذا فإنه في مستحلب (الزيت في الماء) ينتشر الزيت في الطور الداخلي للماء، وفي مستحلب (الماء في الزيت) يكون انتشار الماء على الطور الخارجي للزيت. وحتى نتمكن من التعرف إلى توجيه الجزيئات وتكوينها في الطبقة الأحادية على السطح الداخلي للمستحلب لا بد من إجراء دراسة متطورة لكمية كبيرة من المواد الفعالة سطحياً.
تستعمل عوامل الاستحلاب بشكلٍ واسعٍ في صناعة مستحلبات التجميل، وقد قسمت المواد الفعالة سطحياً إلى المجموعات التالية:
4-1- عوامل الاستحلاب السالبة " الأنيونية ": محدودة بسبب فعالية الشحنة السالبة التي إليها خاصية السطح الفعال. وتضم هذه المجموعة الحموض الدسمة طويلة السلسلة، وكذلك مشتقات الأمونيوم والسلفونات، ومركبات السلفات العضوية مثل: ثلاثي ايتانول أمين. وتنتشر استرات الصوديوم على الشكل:

$$C_{17}H_{35}\text{-}COO\text{-}Na \rightleftharpoons C_{17}H_{35}\text{-}COO^{-} + Na^{+}$$

فإذا مثلنا السلسلة الكربونية على شكل ذيل، والجذر القطبي على شكل رأس فإن المستحلب الأنيوني سيكون على الشكل:

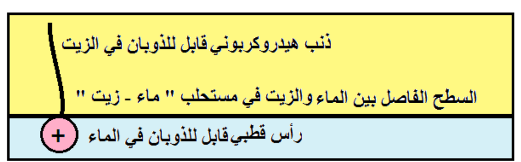


ارتباط العامل الفعال سطحياً ببقعة زيت



ارتباط العامل الفعال سطحياً ببقعة زيت

تكون الجذور الأنيونية الفعالة قابلة للذوبان في الزيت، أما الرؤوس القطبية فقابلة للذوبان في الماء، وعلى ذلك فإن توجه الجزيئات على سطح الزيت والماء يمكن أن يعبر عنه بالشكل التالي حيث يتضح التوزع الشاردي على السطح الفاصل للمستحلب:



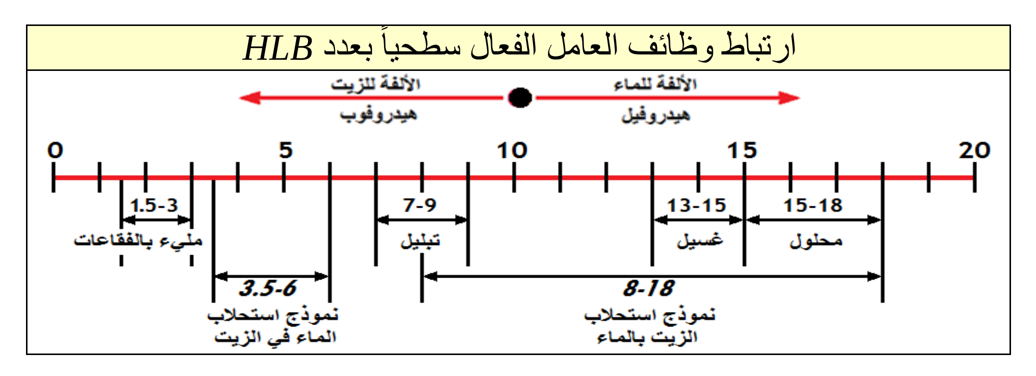
4-2- عوامل الاستحلاب الموجبة " الكاتيونية ": هذه العوامل محدودة أيضاً بسبب فعالية الشحنة الموجبة التي تعود إليها خاصة السطح الفعال، ومن الأمثلة عليها: مركب بروم سيتيل ثلاثي ميتيل الأمونيوم والذي يتشرد على الشكل:

$$\left[(H_3C)(CH_3)(C_{16}H_{32})N(CH_3)\right]^{+}Br^{-} \rightleftharpoons \left[(H_3C)(CH_3)(C_{16}H_{32})N(CH_3)\right]^{+} + Br^{-}$$

تعزى فعالية الأيونات في هذه المركبات إلى القلوية في ذرة الآزوت في الأمينات وأملاحها " أملاح الأمونيوم الرابعية "، كما وتقع ضمن هذه الفئة أيضاً مركبات الآزوت الحلقية القاعدية وأملاحها.
4-3- عوامل الاستحلاب غير الأنيونية " اللا شاردية ": لا تتشرد هذه المركبات في المحلول، وهي متنوعة، ويدخل ضمنها العديد من المركبات، منها:
أ- المنتجات المسوقة مثل *Spans* التي تعتمد على استرات الحموض الدسمة لـ *Sorbital*، وهي محبة للدسم أو الزيت، وتنحل في الزيوت والمحلات القطبية، ولا تنحل في الماء بشكل عام.

ب- بولي أوكسي الايتيلين: مشتق من استرات السوربيتول المحبة للماء، وتسوق على شكل *T. Weens*، وهي منحلة ولها قابلية للتشتت في الماء.
ج- مشتقات بولي أوكسي الايتيلين المشتقة من الحموض الدسمة، وتسوق على شكل عوامل استحلاب *Myrj*، وهي أيضاً محبة للماء وتتشتت فيه.
د- ايتيرات لوديل بولي أوكسي الايتيلين: تعرف تجارياً بعوامل استحلاب *Brij*، وهي أيضاً شغوفة للماء.
إن بعض مجموعات مواد الاستحلاب متوفرة مثل الاسترات، وكذلك ناتج تفاعل بولي أوكسي الايتيلين مع اللانولين " دهن صوف الغنم أو شمع النحل ".
تعدل منتجات التفاعل السابق بنية وخواص كل من اللانولين وشمع النحل، وتؤدي إلى مواد ذات فعالية سطحية، وذات انحلالية عالية مع تعديل في مظهرها وتركيبها، وهناك عدد لابأس به من المواد الخام التي يمكن أن تصنف ضمن هذه المجموعات، وهي متوفرة لدى الصناعيين، وهذا يسمح بتكوين منتجات من مواد التجميل التي تعتمد على المستحلب التكنولوجي، ونظراً لعددها الكبير يصعب اختيار المواد المناسبة لها بدقة، كان تصنيف العالم وليم " س. غريفين " من شركة أطلس للبودرة مفيداً، إذ ابتكر نظام *HLB:Hydrophilic Lipophilic Balance* المشتق من المصطلح: توازن الهيدروفيليك ليبوفيليك.
استعمل هذا النظام ليدل على سلوك المادة المُسْتَحلِبة بالاعتماد على نسبة مجموعات الهيدروفيليك والليبوفيليك الموجودة في الجزيء، فالمادة المنخفضة قيمة الـ HLB يغلب الليبوفيليك في تركيبها، وتشكل مستحلبات الماء في الزيت، أما المادة المرتفعة قيمة الـ HLB فيغلب الهيدروفيليك في تركيبها، وتشكل مستحلبات الزيت في الماء، وتعطي هذه القيم مؤشراً لسلوك ومواصفات المواد، ولا تعطي بالضرورة قياساً لقدرة المستحلب على الثبات.
وهكذا يتمتع عامل الاستحلاب الهيدروفيلي بقيمة عالية لـ HLB، في حين يتمتع عامل الاستحلاب الليبوفيلي بقيمة منخفضة لـ HLB، وتدل القيمة النهائية لـ HLB على التأثير الإجمالي لعاملي الاستحلاب، مثال:

جزء واحد من عامل الاستحلاب له قيمة HLB تساوي 15:15
أربعة أجزاء من عامل الاستحلاب له قيمة HLB تساوي 20:5
خمسة أجزاء من عامل الاستحلاب الإجمالي له قيمة HLB تساوي 35
ويكون تأثير قيمة H.L.B مساوياً 35 ÷ 5 = 7



عند استخدام هذا النظام لا بد من معرفة العلاقة بين قيمة HLB وتأثيرها على المواد المستعملة كعناصر لنظام الاستحلاب، ويتم هذا بتحضير مستحلبات مع مواد خام، كل على حدا لتحديد قيمة HLB اللازمة لإنتاج مستحلب ثابت، وتدل النتيجة على القيمة المطلوبة من HLB للمادة الخام المستعملة.
وبما أن هذا العمل مرهق جداً فقد اقترحت عدة طرق لتعيين قيمة HLB المطلوبة، مثال العلاقة بين الزيت ومعامل الانتشار أو ثابت العزل، كما تبين فإن للأسلوب المستعمل في تحضير مستحلب علاقة وثيقة بالقيمة المطلوبة لـ HLB.
ولكن العمل في هذا المجال من البحث ما زال محدوداً، أما المعلومات الواسعة المتوفرة عن قيم HLB للمواد الفعالة سطحياً فتستنتج من حسابات تعتمد على معطيات تحليلية أو تركيبية.
عندما تكون المواد الفعالة سطحياً معتمدة على استرات الحموض الدسمة فإن قيمة HLB تحسب من عدد التصبن للاستر ورقم حموضة الحمض الدسم وذلك بالعودة إلى الشكل التالي:

$$HLB = 20\ (1 - S / A)$$

حيث: S- عدد تصبن الاستر، A- رقم حموضة الحمض الدسم
وهنالك أشكال متعددة لحساب قيم HLB للمواد التي لا تعطي تصبناً واضحاً، وتوجد جداول خاصة تعطي تفاصيل عن قيم HLB لعوامل الاستحلاب المحددة، كما ويمكن الاستفادة من نظام HLB في تكوين المستحلبات حيث توازن

HLB للمواد الفعالة سطحياً والمستعملة كعامل استحلاب مع الكمية اللازمة من HLB للمادة المراد استحلابها، وكمثال على ما ذُكر:

لكي يصنع مستحلب الزيت في الماء يجب أن يُمزج الزيت ضمن الطور المائي، ويكون HLB هنا مائلاً إلى الهيدروفيليك، ويتطلب هذا أن تكون عوامل الاستحلاب ميالة إلى الهيدروفيليك أكثر قليلاً من ميلها إلى الليبوفيليك، ويكون هذا محققاً عند قيم عالية لـ HLB تتراوح بين 10-17.

في حين أننا عندما نرغب في تحضير مستحلب الماء في الزيت، فيمزج الماء داخل الطور الزيتي، ويكون HLB مائلاً في هذه الحالة نحو صفة الليبوفيليك " محب للدسم "، ويتطلب هذا عوامل استحلاب ميالة نحو الليبوفيليك، ويكون هذا محققاً عند قيم HLB منخفضة نسبياً.

إذن هناك قيمتان لـ HLB: القيمة العليا توافق مستحلب الزيت في الماء، والقيمة الأدنى توافق مستحلب الماء في الزيت. كما نجد أن نظام HLB المستخدم في الوقت الحاضر يفيد في الحصول على مستحلباتٍ مستقرة، ذلك أن عوامل الاستحلاب المتوفرة كبيرة العدد، وتزداد بصورةٍ مضطردة بالإضافة إلى كون هذا النظام يمكن من اختيار عوامل الاستحلاب تلك لإنجاز عملٍ محدد، كما ويتوقع أن تكون هناك علاقة بين قيمة HLB المطلوبة وبين التركيب الكيميائي.

مثال: يطلب تحضير مستحلب الزيت في الماء على الشكل التالي:

قيمة HLB اللازمة لتحضير مستحلب الزيت في الماء					
زيت	هلام البترول	شمع العسل	عامل استحلاب	ماء	قيمة HLB
25	5	12	5	53	10

ينبغي حساب HLB لكل مادة في الطور الزيتي كنسبة مئوية من الطور الزيتي الإجمالي " مثال 42 جزء ".

حساب قيم HLB	
زيت	$25 \div 42 = 62\% \times 10 = 6.2$
هلام البترول	$5 \div 42 = 12\% \times 10 = 1.2$
شمع النحل	$12 \div 42 = 27\% \times 10 = 2.7$
كمية HLB الإجمالية المطلوبة	$6.2 + 1.2 + 2.7 = 10.1$

إذا كانت قيمة HLB = 10.1 فيتوجب استعمال عوامل استحلاب بحيث تكون قيم HLB قريبة من 10.1، ومثالها عوامل الاستحلاب التي تستعمل مزيجاً تكون فيه نسبة العامل الهيدروفيلي أعلى، ولنأخذ المثال التالي:

بولي أوكسي ايتيلين سوربيتان مونوستيرات والذي يملك قيمة HLB=15، فإذا ساهم عامل الاستحلاب سوربيتان مونوستيرات الليبوفيلي والذي قيمة HLB = 4.7 بنسبة 40-60% فإن متوسط قيمة HLB يساوي:

1.8	$40 \div 100 \times 4.7 =$
9.0	$60 \div 100 \times 15 =$
10.8	قيمة HLB الإجمالية

إن قيمة HLB المساوية 10.8 قريبة لقيمة HLB المطلوبة، ويشير هذا إلى أن اختيار عامل الاستحلاب للتجربة الأولى يكون كالتالي:

سوربيتان مونوستيرات	2 جزء
بولي أوكسي ايتيلين سوربيتان مونوستيرات	3 جزء
عدد الأجزاء الإجمالية	5 جزء

تستمر التجارب بعد ذلك باستخدام مزائج مكونة من عاملي استحلاب ضمن مجالٍ ضيق من قيم HLB، وذلك لتحديد المزائج الأكثر فعالية والتي تعطينا مستحلباً ثابتاً.

وهناك تطبيق مفيد لنظام HLB وهو استخدام المستحلبات الشفافة كمواد فعالة سطحياً ذوات قيم HLB عالية للحصول على ما يسمى باستحلال الزيوت، ذلك أنه عندما تضاف مواد ذات فعالية سطحية إلى زيت ما فإن التوتر بين سطح الزيت وسطح الماء يتناقص كلما ازدادت الفعالية السطحية، وهكذا حتى نصل إلى مرحلة يتشتت فيها كامل الزيت في مستحلب مائي ذي تركيب وسطي، وتتم هذه العملية باستخدام مواد فعالة سطحياً كبيرة الألفة للماء، وقيمة HLB لها تزيد عن 16، وبنفس الطريقة نجد أن الشموع والزيوت تملك قيماً مختلفة لـ HLB المطلوبة بسبب اختلاف قيم HLB المطلوبة للزيوت العطرية أو المزائج المختلطة المستعملة في المركبات العطرية، ويلزم للحصول على استحلال أن تؤخذ نسباً مختلفة من الزيت إلى المادة ذات الفعالية السطحية.

إن قيمة HLB لبولي أوكسي ايتيلين سوربيتان مونولوريت " وسطي 20 " مساوية 16.7، وقيمة HLB لبولي أوكسي ايتيلين مونوأوليات " وسطي 80 "مساوية 15.

يحصل على الاستحلال عادةً باستعمال جزء واحد من الزيت إلى 6-5 أجزاء من عامل الاستحلاب في 100 جزء من إجمالي المحلول. ويمكن استعمال نسباً أعلى من عامل الاستحلال استناداً إلى خاصية انحلالية الزيت.

إن المادتين " وسطي 20 ووسطي 80 " غير ثابتتين في الأوساط شديدة الحموضة أو القلوية، وتكون ايتيرات بولي أوكسي ايتيلين لوريل في هذه الحالات مناسبة بشكلٍ أكبر" عوامل استحلاب *Brij* ". كما تتوفر مواد أخرى تملك مواصفات مناسبة للاستحلال مثل ايتيرات بولي أوكسي ايتيلين أوليل *Groda LTD*.

قدم بعض الصناعيين مواد استحلال نوعية، مكونة من مزيج من مواد فعالة سطحياً *Bushboake Auen*، وإذا استعملت نسبة عالية منها تطلق رغوة غير مرغوب فيها بالمحلول الناتج، ولهذا ينبغي إجراء تجارب متنوعة لمعرفة النسبة الملائمة قبل وضع التركيب النهائي.

تملك مواد الاستحلال وظيفة مفيدة بالإضافة إلى استعمالها لتحضير مستحلبات شفافة في الماء باحتوائها منتجات العطور الحاوية كمية من الغول، وهذا ما يلاحظ في مستحضرات بعد الحلاقة والتي تحوي 60%-40 من الغول، وفي الكولونيا الحاوية على 80%-70 من الغول حيث يمكن باستخدام عامل استحلال مناسب زيادة خاصة الانحلالية لمركب العطر في الغول، والكمية المضافة من عامل الاستحلال يجب أن تبقى بنهاية صغرى وتحدد تجريبياً.

تركيب مستحضر بعد الحلاقة No: 2389			
مركب العطر	كحول	عامل استحلال	ماء مقطر
40	400	كمية كافية	إكمال إلى 1000

يمزج مركب العطر مع الغول مزجاً جيداً ويضاف الماء مع التحريك المستمر، وعندما نحصل على عكر يضاف عامل الاستحلال على دفعات صغيرة ومتفرقة، ويجب أن يكون المزج جيداً بعد كل إضافة، تستمر الإضافات حتى الحصول على محلول شفاف، يستعمل هذا الأسلوب لتحديد الكمية الصغرى اللازمة من عامل الاستحلال المطلوب لمركب العطر الخاص المستعمل في التركيبة.

لابد من إعادة الإنتاج التجريبي لكل مركب عطري على انفراج ولتركيز الغول المستخدم، ووفق هذا الأسلوب يمكن استعمال تركيزاً عالياً من مركب العطر في المنتجات الحاوية على نسبٍ منخفضة من الغول.

4-4- التركيب: يلاحظ من المعطيات السابقة أن مستحضرات كريمات التجميل *Milk & Lotions* تعتمد أولاً على اختيار الأجزاء المقوية التي يجب أن تضاف إلى الطور الزيتي والطور المائي لنظام المستحلب. وتختار هذه الأجزاء المقومة تبعاً لخواصها الذاتية ولتأثيرها خلال وبعد استعمالها على الجلد أولاً.

وثانياً: اختيار عامل استحلاب مناسب لتحديد نوع نظام الاستحلاب المراد استخدامه عندما تحدد وتقرر هذه المتطلبات فإن التركيب النهائي للمنتج يمكن أن يعدل بقوامه وكذلك بتأثيره على الجلد، وذلك بتعديل الأجزاء المقوية المختلفة لكلا الطورين في المستحلب.

لقد اصطنعت عدة منتجات ناجحة بواسطة عامل الاستحلاب الأنيونية، أما عوامل الاستحلاب اللاأنيونية المتعددة الجوانب فقد استعملت جزئياً لتحضير المستحضرات السائلة والكريمات ذات اللزوجة القابلة للانضباب، ويمكن أن يطبق نظام HLB عندما يكون التكوين مساعداً على زيادة استقرار المستحلب.

أما عن أنواع مستحضرات التجميل الأربعة الرئيسة لجلد الوجه فهي:

- مستحضرات التنظيف والتطهير.
- مستحضرات حماية وتغذية الجلد.
- مستحضرات تلون وتنبه الجلد" مستحضرات صحية ومستحضرات معالجة ".
- مستحضرات الـ *Make-up* المصنعة لتجميل المظهر.

4-4-1- الكريمات المنظفة والمطهرة السائلة: ينظف الجلد عادةً بإزالة *Make-up*، أو الأشكال الأخرى من التلوثات الجلدية، ونوقش تلوث الجلد بشكلٍ واسع والذي تسببه الإفرازات الناتجة عن الغدد الدهنية والعرقية، وتزال هذه الإفرازات بسهولة بالزيوت لوحدها، أو ممزوجة في نظام استحلاب مناسب، وتضاف مثل هذه المستحلبات عندما يكون الجلد منظفاً بالماء والصابون، ولكن هذا الأسلوب يزيل كامل الزيوت عن سطح الجلد ولا يترك عليه طبقة واقية.

تبقى صوابين الكالسيوم على شكل طبقة رقيقة على الجلد في المناطق التي تحتوي ماءً قاسياً، ويمكن أن تستعمل في هذه الحالة عوامل فعالة سطحياً لا تشكل أملاح كالسيوم غير منحلة، كالمواد المنظفة وهي تزيل دهون الجلد وتتركه جافاً، وتعتمد المستحضرات المعدة للتنظيف بشكلٍ رئيس على الزيوت المعدنية ذوات النوعية الجيدة واللزوجة المناسبة، وتصنع الكريمات المنظفة السائلة بمزج مقدار من الزيت مع الفازلين " هلام البترول " وشموع مناسبة.

تكون المنتجات غير الحاوية على الماء بيضاء وصلبة وشفافة، ولها قوام هلامي عندما تطبق على الجلد، وتملك خواصاً تنظيفية ممتازة، وتتميز بسرعة التسيل عند استعمالها، ويمكن لها أن تحتوي نسباً صغيرة من مواد شحمية أخرى مثل زيوت الخضار أو استرات الحموض الدسمة أو الدهن، وعلى الرغم من ذلك فهي ليست عامة كمنتجات الاستحلاب، وتتعلق فعاليتها بكونها مقبولة ككريمات تنظيف تقليدية. ونستعرض فيما يلي تركيب نموذجي لأحد كريمات التنظيف من النوع:

تركيب نموذجي لأحد كريمات التنظيف من النوع " No. 2390 "	
زيت معدني " من نوعية مستحضر التجميل "	800
فازلين " هلام البترول "	150
شمع معدني	50
المجموع	1000
عطر	0.3-0.5%
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات	0.05

طريقة العمل: تسخن المواد مع بعضها حتى تمام التجانس، ثم يضاف العطر ثم يعبأ وهو ساخن.

4-4-2- الكريمات الأساسية *Foundation creams*: تضاف الكريمات الأساسية للجلد لإكسابه ليونة وطراوة قبل استعمال مساحيق الوجه ومستحضرات الـ *Make-up*، وتساعد هذه الكريمات المسحوق على الالتصاق بالجلد، وتكسب الجلد قدرة على مقاومة عوامل البيئة مثل الهواء والشمس، ويمكن أن تصمم بحيث تعطي طبقة رقيقة تبقى منطبقة على الجلد، وتكون غير دهنية وغير جافة.

وتجرى تعديلات مناسبة للحصول على كريمات خاصة بالجلد الجاف أو الدهني، وبما أن صحة الجلد تعتمد إلى حدٍ ما على محتوى الماء والرطوبة لذلك تضاف الغليكولات كمواد مرطبة في الكريمات الرطبة.

عرفت الكريمات الأساسية العادية بالكريمات المتلاشية، وذلك لأنها تختفي أو تتلاشى عندما يمسح الجلد، وهي تعتمد على حمض الستياريك الذي يتصبن جزئياً مع القلوي، ويكون معظم الحمض مستحلباً مع الصابون المشكل بهذه الطريقة.

المكون الرئيس هنا هو الماء، والكريم المصنوع بهذا النمط يترك طبقة رقيقة لزجة لها أثر تجفيفي على الجلد، ولهذا فإن الكريمات المعتمدة على صوابين حمض الستياريك لا تزال مفضلة الاستخدام في حالة الجلد الدهني وفي المناطق الحارة التي يظهر فيها التعرق على الوجه، والتي تكون الكريمات الرطبة فيها غير مناسبة الاستخدام، ويستخدم في هذه المنتجات حمض الستياريك ذو درجة الانصهار 56ْم، وتتعلق خواص الكريمات المصنوعة من تصبن حمض الستياريك بخواص الحمض المستخدم، وتكون النسبة المثلى بحدود 16-20%.

ويجب ألا تزيد النسبة الإجمالية عن 25%، ويعتمد ثبات وتركيب الكريم على كمية الحمض المتصبن بواسطة القلوي، وعلى نوعية وطبيعة القلوي المستخدم. فنجد مثلاً أن الكريمات المصنعة بواسطة ماءات الصوديوم أقسى من الناتجة عن استخدام ماءات البوتاسيوم بافتراض أن الكمية المستعملة تتناسب مع المعدل بين الأوزان الجزيئية أي:

$$10\ NaOH = 14\ KOH$$

وإذا استخدم نفس القلوي بنسب مئوية مختلفة في كريمين مختلفين فإن النتائج ستكون مختلفة، ويمكن إيضاح ذلك بتقليل كمية ماءات البوتاسيوم من 14 إلى 10، فيؤدي ذلك إلى الانتقال من منتجات ناجحة إلى منتجات عسرة جداً، وحتى نعرف الكمية المطلوبة من القلوي يجب ملاحظة الأمور التالية:

حمض الستياريك $C_{17}H_{35}COOH$: الوزن الجزيئي: 284 " المنتجات التجارية لا تكون نقية مطلقاً، فقد ترافقها حموض دسمة أخرى، وبذلك يكون الوزن الجزيئي العملي بحدود 270 "، وإن كيلو غرام واحد من الكريم يحتوي 200 غ من الحموض الدسمة، ومصمم بحيث يصبن 28% منه.

فمثلاً ولإنتاج 56 غ من الكريم فإن الكمية المناسبة من القلوي تحسب على الشكل التالي:

$$\frac{\text{الوزن الجزيئي للقلوي} \times 56 \times 100}{284 \times \text{الوزن الجزيئي كما هو بالمعادلة الوزنية} \times \text{النسبة المئوية لنقاوة القلوي}}$$

مثال عملي: يتم تفاعل ماءات البوتاسيوم التجارية مع حمض الشمع بحسب المعادلة:

$$C_{17}H_{35}COOH + KOH \rightarrow C_{17}H_{35}COOK + H_2O$$

الوزن الجزيئي لماءات البوتاسيوم 56، ويكون المتوسط في العينات التجارية بحدود 80%، ويكون وزن ماءات البوتاسيوم التجارية بحسب الحساب السابق على الشكل:

$(56\times56\times100) / (80\times1\times284) = 14$ غ تقريباً

ولكي يتمكن المحلل من تحديد الكمية اللازمة من القلوي وضع الجدول التالي:

القلوي التجاري	متوسط القوة النسبية	الصيغة	الوزن الجزيئي	الوزن التقريبي المطلوب: غ
ماءات البوتاسيوم	80	KOH	56	14
كربونات البوتاسيوم	81	K_2CO_3	138	16
ماءات الصوديوم	90	$NaOH$	40	8
كربونات الصوديوم البلورية	98	$Na_2CO_3. 10\ H_2O$	286	28
البوراكس البلوري	98	$Na_2B_4O_7. 10\ H_2O$	382	37
النشادر السائل	$32\ NH_3, 66\ NH_4OH$	NH_4OH	35	10
ثلاثي ايتانول أمين	77	$N(C_2H_4OH)_3$	Aprox 132	20
ثنائي ايتانول أمين	18	$NH(C_2H_4OH)_2$		
أحادي ايتانول أمين	5	$NH_2(C_2H_4OH)$		

4-2-4-1- خواص القلويات: يفضل دوماً استخدام الماءات بدلاً عن الكربونات لأن غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 المنطلق عند إضافة الأخيرة إلى حمض الستياريك لا يتحرر كاملاً، وكما هو معلوم فإن المستحضر سائل رقيق ما يستوجب إبعاد الغاز فوراً، بحيث يكون لدينا في النهاية محلول صافٍ، والتخلص من CO_2 بشكلٍ كامل غير ممكن لأن الصابون والفائض من الحمض الدسم يكون على شكل سائل لزج وحار، وعندما تصبح الكريمات كثيفة ترتفع فقاعات الغاز نحو الأعلى، ويرسب الكريم بتأثير الكربونات، وتنتج أضراراً كثيرة.

أما في تصنيع الكريمات غير الملونة فنستخدم الأمونيا، وهذا الاستخدام غير مثالي، ويفيد البوراكس في إنتاج الكثير من الكريمات البيضاء، ولكن له سيئة واحدة وهي أنه يؤدي لتشكل حبيبات. وكلا ماءات البوتاسيوم والصوديوم جيدان، ولكن يستحسن استعمال الثاني حيث يكون العمل به سهلاً، ويؤدي لإعطاء اللون اللماع والبريق.

وثلاثي ايتانول أمين ممتاز لإنتاج الكريمات والتي تكون معرضة لحدوث تغيرات كبيرة فيها، ويتعلق التغيير بتوازن هذه المادة مع الحمض الدسم.

الكريمات اللؤلؤية المستقرة مرغوبة جميعها، ويمكن إضافة المادة المرطبة الأخرى بيسر وسهولة.

يوجد الغليسرين في العديد من كريمات الصابون، ولا يستعمل بتركيز أعلى من 10%، والاعتراض الذي يواجه استخدام الغليسرين هو كونه يمتص الرطوبة الموجودة في الهواء، ويتشرب الرطوبة لدى معالجته مع الجلد، ويمتص جزيئات الماء الصغيرة التي تظهر على سطح المساحيق.

يكون تكرار السحق ضرورياً عادةً لكريمات الستياريك الحاوي على نسبة عالية من الغليسرين، ويفضل استعمال الغليكولات المتبادلة للتغلب على السيئات.

طريقة العمل: يتعلق المظهر والتركيب للمنتج النهائي للكريمات المتلاشية بالطرق المتبعة في تصنيعها، وحتى تكون النتائج مرضية يلزم أن تعاير كل وجبة نحضرها، وأكثر الطرق شيوعاً هي صهر حمض الستياريك باستخدام حمام مائي تتراوح درجة حرارته بين 75-85°م، ويعالج الماء والغليسرين والمكونات الأخرى بنفس الدرجة من الحرارة.

تدفع المحاليل القلوية الساخنة داخل مصهور الشحم، ويحرك المزيج بسرعة، وتلزم المحافظة على درجة الحرارة بين 75-85°م لمدة 10 ثوانٍ بعد إضافة كل القلوي الساخن لضمان التعديل التام لحمض الستياريك الذي يوجد عادةً حسب الكميات الجزئية المطلوبة.

يزاح الوعاء عن المنبع الحراري، ويحرك باستمرار حتى يصبح الكريم غليظ القوام ومتماسك ومستقر، تعاد هذه العملية باستمرار بفواصل زمنية خلال الاثني عشر ساعة التالية، ويسمح بعد ذلك لدرجة حرارة المنتج بالانخفاض.

يضاف العطر المناسب عندما تنخفض درجة الحرارة إلى 30-35°م، ويحرك المنتج أثناء انخفاض درجة الحرارة، وعندما يبرد الكريم ينقل إلى الأوعية المناسبة. ويمكننا اتباع طرقٍ أخرى مثل:

أ- إضافة قطع صغيرة من حمض الستياريك الصلب لمحلولٍ القلوي الساخن.

ب- وضع جميع العناصر باستثناء العطر في حوض بارد وتسخينها حتى اكتمال التصبن، وتدرك حسنات أو سيئات هذا العمل بالممارسة.

4-2-4-2- التلألؤ " اللمعان والبريق ": لقد كتب الكثير فيما يتعلق بالمظهر الناعم واللامع " الساتاني " للكريمات المتلاشية، وهناك مواد عديدة تستخدم لهذه الغاية وطرق تشغيل مختلفة.

ومن المواد المفيدة في هذا المجال: سائل برافيني، شمع العنبر، زبدة الكاكاو، النشاء، زيت الخروع، زيت اللوز، وبما أنه يوجد عدة درجات من النعومة واللمعان فإننا نحصل لدى استخدام هذه المواد على حالة إشعاع، ولا نستطيع الحصول على لمعان حقيقي.

إن المظهر اللامع قد يكون ناتجاً عن تبلور حمض الستياريك في صفيحة التحضير فيعكس الضوء على أية زاوية، ونستطيع تشكيل صفيحة براقة بسرعة فيما إذا أوجدنا الوسط الجيد الذي يستحلب به حمض الستياريك.

ومن خلال سير التجارب بواسطة *H. G. Tribley* بالتعاون مع *W.A. Poucher* وجد أن خثارة الصابون حققت الغرض المرجو وأنتجت لمعاناً خلال 24 ساعة، حيث حلت الخثارة في ماء مغلي وسكبت فوق حمض الستياريك الساخن وحركت، ومن الأمثلة التركيبية التالية:

تركيب الكريم No. 2410			
حمض الستياريك	خثارة الصابون	ماء	الإجمالي
200	50	800	1000

إذن يمكن إنتاج الكريم اللماع بنجاح كبير بواسطة استعمال خثارة الصابون بنسبٍ مناسبة، فمن 1-5% نحصل على لمعان جذاب تتناسب زيادته مع كمية الصابون المستعملة، كما ويتأثر قوام الكريم بهذه الإضافات ويكون ميالاً لليونة، ويعاد التوازن بواسطة زيادة الحمض الدسم وليس القلوي.

يحل الصابون عادةً على دفعات صغيرة في الكمية المعينة من الماء، وتضاف فوق مزيج حمض الستياريك والمحلول القلوي.

اقترح أن زيادة الخفق للكريم المتلاشي تؤدي غالباً للحصول على مظهر ناعم، ولكن سيكون الناتج محتوياً على كميات كبيرة من الهواء، وسيميل للانخفاض بسرعة بعد التعبئة.

ثباته واستقراره: من المعروف أن كريمات الصابون تحتوي على نسبة كبيرة من الماء، وهي تتعرض بالتالي لخسارة بعض مائها بالتبخر في شروطٍ معينة، ولذا ينبغي وضع المنتج في وعاء محكم السد، والأفضل أن يكون ضيق العنق.

-4-2-3- العطر: من المكونات الهامة في كريمات التجميل، وينبغي ضبط كميته في المنتجات لكي نحصل على نفس الروائح لمختلف سلسلة المنتجات.

4-4-3- الكريمات المرطبة: من المعروف أن الماء الموجود في الجلد هو المسؤول عن بقاء الجلد طرياً وقابلاً للتجعد، ويساعد الكريم الدهني على الاحتفاظ برطوبة الجلد وذلك بمنع خسارة الرطوبة عن طريق التبخر، ولكنه ليس عملياً فهو لا يستعمل إلا في الليل ويكون استعماله في النهار ضاراً.

أما الكريمات الرطبة فيمكن استخدامها لهذه الغاية حيث تساعد على حفظ الجلد ناعماً وليناً، بتخفيف تشكيل الخطوط والتجعدات، وتستعمل هذه الكريمات على الجلد عادةً، قبل معالجته مع مركب الـ *Make up*، وقبل استعمال الأساس الملون، وهي تزود الجلد بغطاء بحيث لا يستهلك كمية كبيرة من الـ *Make up*.

يساعد الكريم المرطب إذن على المحافظة على محتوى الجلد من الرطوبة، ويفيد في حماية الجلد الجاف، وبما أن معظم الماء الذي يحتويه الكريم يضيع بواسطة التبخر وبسرعة خلال ساعات بعد استعماله، لذلك يجب أن يؤمن المستحضر غشاء غير طيار قادر على الاحتفاظ برطوبة الجلد العادية بنسبةٍ كبيرة والاحتفاظ بالرطوبة الموجودة في المستحضر نفسه، ويتم هذا بإحاطة المستحضر بطور مائي من المستحلب.

القسم العملي

1- مستحضرات الجلد للوجه واليدين

1-1- كريم مرطب 1:

المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
زيت معدني	%4	ثلاثي ايتانول أمين	%3
ايزوبروبيل ميرستات	%2	بروبيلين غليكول	%6
لانولين	%3.5	غليسرين	%4
حمض الليمون	%2	ماء	%54
عامل استحلاب لا شاردي	%4	صباغ	كمية قليلة جداً
كحول سيتيلي	%3	تالك	%6
		ثاني أكسيد التيتانيوم الخاص بمواد التجميل	%4
		عطر	%0.5
المواد الحافظة			
ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.25
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.1

طريقة العمل: تسخن مواد المجموعة الأولى في بيشر على حمام مائي حتى الدرجة 75ْم، ثم يضاف الماء مع ثلاثي ايتانول أمين إلى هذا البيشر بعد تسخينها لحوالي 75ْم أيضاً.

يحرك المزيج فترة بسيطة على الحمام المائي، ثم تبرد محتويات البيشر مع التحريك المستمر حتى الدرجة 35ْم.

يستعمل التالك مع ثاني أكسيد التيتانيوم والصباغ الملون لتحضير معجون مع الغليسرين والبروبيلين غليكول.

تضاف المواد الحافظة إلى المجموعة الأولى، ثم يضاف المعجون المحضر سابقاً إلى البيشر الحاوي على المجموعة الأولى مع الماء وثلاثي ايتانول أمين بالدرجة 35ْم مع التحريك المستمر حتى درجة الحرارة العادية فنحصل على الكريم المطلوب.

1-2- كريم مرطب 2:

المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
لانولين	%1	ثلاثي ايتانول أمين	%2
زيت معدني	%10	بروبيلين غليكول	%5
غليسرين مونو ستيرات	%10.5	غليسرين	%3
		ماء مقطر	%65
		سوربيتول	%3
عطر			%0.5
المواد الحافظة			
ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.3
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.5

طريقة العمل: تسخن المجموعة الأولى على حمام مائي حتى الدرجة 75ْم، وكذلك تسخن المجموعة الثانية على حمام مائي أيضاً حتى الدرجة 75ْم.

تضاف المواد الحافظة إلى المجموعة الثانية، ثم تُضاف المجموعة الثانية إلى المجموعة الأولى ويحرك المزيج من جديد حتى نصل إلى الدرجة العادية من الحرارة فنحصل على الكريم المطلوب.

2- لوسيون مرطب:

المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
زيت معدني	%5	غليسرين	%2
كحول سيتيلي	%0.5	ماء مقطر	%89.3
سبيرماسيتي	%1.5	سوربيتول	%0.5
غليسرين مونو ستيرات	%1.2	عطر	%0.3

طريقة العمل: تسخن المجموعتان الأولى والثانية كل على حدا حتى الدرجة 75ْم، ثم تضاف المجموعة الأولى للثانية لنحصل على سائل لزج بعض الشيء.
يضاف العطر المناسب عند الدرجة 30ْم، ويحرك المزيج حتى الدرجة العادية من الحرارة فنحصل على اللوسيون المرطب المطلوب.

3- كريم أساس:

المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
زيت معدني	%4	غليسرين	%12
كحول سيتيلي	%3	ماء مقطر	%67.23
غليسرين مونو ستيرات	%15	عطر	%15
المواد الحافظة			
ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.15
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.02

طريقة العمل: تمزج مواد المجموعة الأولى وتسخن مع التحريك المستمر والبطيء على حمام مائي حتى الدرجة 75ْم، ثم تضاف المواد الحافظة.
تمزج مواد المجموعة الثانية وتسخن مع التحريك المستمر والبطيء على حمام مائي حتى الدرجة 75ْم أيضاً، ومن ثم تضاف على الساخن للمجموعة الأولى على دفعات مع التحريك المستمر وببطء حتى نحصل على قوام متجانس، يبرد المزيج بعد ذلك حت الدرجة 35ْم، ويضاف العطر والصباغ الملون، ويحرك المزيج حتى الوصول للدرجة العادية من الحرارة فنحصل على الكريم المطلوب.

4- كريم منظف:

المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
زيت معدني	%30	بوراكس	%1
ايزوبروبيل ميرستات	%2	ماء مقطر	%30
لانولين	%5	عطر	%0.5
شمع النحل	%12		
سبيرمايستي	%11		
بتروليوم جيلي	%5		
ايزو بروبيل بالميتات	%5		

طريقة العمل: تسخن المجموعتان الأولى والثانية كل على حدة على حمام مائي حتى الدرجة 75ْم، ثم تضاف المجموعة الثانية للمجموعة الأولى تدريجياً ومع التحريك المستمر والسريع للحفاظ على التجانس التام.
يبرد الناتج مع التحريك المستمر حتى الدرجة 35ْم لتضاف الكمية اللازمة من العطر.

5- لوسيون منظف:

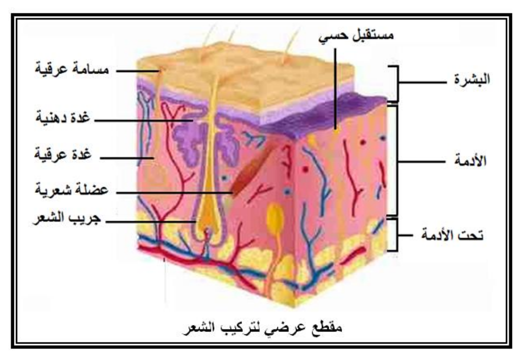
المواد الأولية			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
ايزوبروبيل بالميتات	%5	زيت معدني	%5
غليسرين	%10	ماء مقطر	%78
غليسرين مونو ستيرات	%2	عطر	%0.5

طريقة العمل: تمزج مواد المجموعة الأولى وتسخن على حمام مائي مع التحريك حتى الدرجة 75ْم، وتخلط كذلك مواد المجموعة الثانية وتسخن بنفس الطريقة حتى الدرجة 75ْم.
تضاف المجموعة الثانية على الساخن تدريجياً إلى المجموعة الأولى مع التحريك البطيء والحفاظ على درجة حرارة محلول المجموعة الثانية عند الدرجة 75ْم.
ينبغي أن يكون التحريك جيداً بعد كل إضافة من المجمعة الثانية للأولى لضمان التجانس.
يترك الناتج ليبرد مع التحريك المستمر حتى 35ْم حيث يضاف العطر والصباغ.

مستحضرات الشعر

1- مقدمة: قبل أن نتحدث عن المعلومات الخاصة المتعلقة بمستحضرات الشعر، لابد من مناقشة كيمياء التجميل التي تتضمن الملاحظات المتعلقة بتجعيد الشعر، ثم إلقاء نظرة شاملة على بيوكيمياء الشعر والعوامل الأخرى المتعلقة بمستحضرات حفظ الشعر ومعالجته.

2- الأشعار: هي تصورات خيطية مرنة متقرنة حادثة على حساب البشرة:



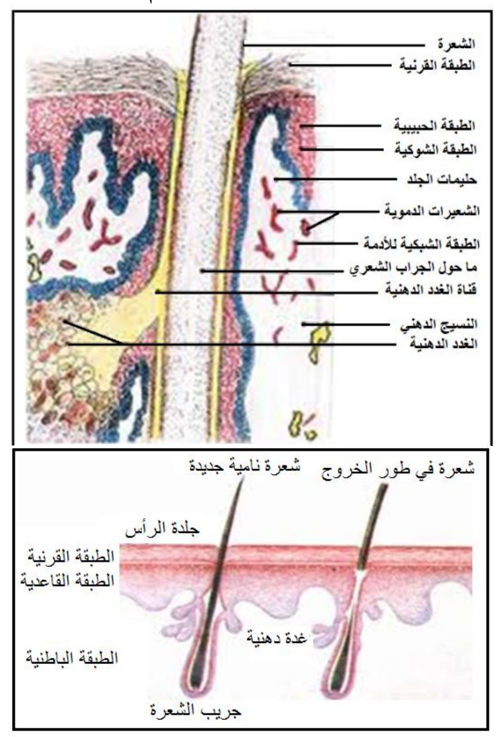
مقطع عرضي لتركيب الشعر

تنمو الشعرة ضمن الجراب الشعري *Hair follicle* الأنبوبي الشكل، والذي يتشكل أثناء الحياة الجنينية على حساب كلٍ من البشرة والأدمة الجلديتين، وتتدخل في أسفل الجراب استطالة ضامة تحدث تقعيراً كأسي الشكل يدعى الحليمة *Papilla* يحيط بقاعدة بشرية ناشطة بالانقسام والتكاثر تدعى الخلايا البشرية المولدة *Epithelial matrix cells*، إذ تتكون وتتولد على حسابها أقسام الشعرة المختلفة.

تتألف الشعرة من جسم أسطواني دائري أو بيضوي المقطع، وله جزء مغموس داخل البشرة والأدمة يدعى الجذر *Hair root*، يعلوه قسم بارز عن سطح الجلد، خيطي الشكل ومتموج مقاوم هو الساق، يبدي الجذر انتفاخاً حول الحليمة يدعى البصلة *Hair bulb*، ويرى في الربع العلوي من الجراب غدة دهنية مستقرة في الزاوية الحادة الكائنة بينه وبين سطح الجلد.

وترتكز على الجراب الشعري من جهة وعلى الأدمة الحليمية من جهة ثانية عضلة ملساء تسمى العضلة الناصبة للشعرة *Arrector pili muscle*.

3- بناء الشعرة: تتركب الشعرة نسيجياً من ثلاثة أقسام هي من الباطن للظاهر: مخ وقشرة وبشيرة، ويحيط بجذرها غمدان بشرويان أحدهما باطن والثاني ظاهر كما يحيط بها غمد ضام.



3-1- المخ *Hair medulla*: يشكل المخ محور الشعرة، وينشأ من ذروة القدح الحليمي على حساب الخلايا الفتية المحيطة بالقديح والمعروفة بالخلايا البشرية المولدة، إن خلايا المخ مضلعة متقرنة غير مترابطة بشدة تفرق بينها أخلة هوائية.

3-2- القشرة *Hair cortex*: هو القسم الأساسي الغالب في الشعرة، ويجدر به أن يدعى الجوهر اشعري، يشبه شكله عموداً ممتلئاً بوجود المخ في باطنه وأسطوانة مجوفة إذا أزيل المخ من باطنه، وينشأ للقشر كالمخ من الخلايا المولدة المحيطة بالحلمية، وينتهي في نهاية الشعرة السائبة بنهاية دقيقة.

يطرأ على القشرة نمو صاعد يمكن تتبعه من الأسفل إلى الأعلى، إذ يتميز فيه قسم قاعدي أو نتوء واقع فوق الحليمات حيث ترى فيه أشكال الانقسام الخيطي، وقسم متوسط لييفي، تأخذ الخلايا القشرية حذاؤه شكلاً مغزلياً وتصبح نواها عصوية، وتتحول هيولاها إلى لييفات تغادر الخلايا وتتقابل مع لييفات الخلايا المجاورة، تناسب خلايا هذا القسم الخلايا الماليبكية الشائكة في بشرة الجلد.

تستحيل الليفات في القسم العلوي من القشر استحالة قرنية كاملة، فتغدو الخلايا قرنية متطاولة بشدة ذات هيولى نيرة شفافة وقد تصبح مليئة بالهواء.

إن خلايا القشرة متراصة بشدة وتحتوي في هيولاها حبيبات صباغية تصطنع معظم صباغ الشعرة، وتكثر الفقاعات الهوائية في قشرة الشعرين الأشقر والأبيض، وتقل عند الشعر الأسود.

3-3- البشيرة: تتركب البشيرة من صفٍ من الخلايا المحيطة بالقشرة، وتتشكل خلاياها من الخلايا المولدة، وتبدو مظاهر التقرن واضحة كمثيلاتها في المخ والقشر، كما تتوضع خلاياها فوق بعضها كقطع القرميد.

3-4- غمد الشعرة: لجذر الشعرة غمدان بشرويان: باطنٌ وظاهر، ويتشكل الغمد الباطن بحذاء عنق الحليمة وعبر الخلايا المولدة، ويمتد حتى قناة الغدة الدهنية، ويتألف من ثلاث مستويات خلوية.

ليس الغمد الظاهر في الواقع إلا استطالة من البشرة الجلدية، ونجده بحذاء عنق الحليمة من صف واحد من الخلايا المسطحة، ثم من صفين عند وسطها، ويصبح مطبقاً في بقية مسيره، ويكون النسيج الضام حول الغمد البشري الظاهر غمداً ضاماً، ويفصل بينهما غشاء قاعدي زجاجي، وتكثر في الأقسام الباطنة من الغمد الضام مشاهدة الألياف الدائرية، بينما تكثر الألياف الطولانية في الأقسام الظاهرة منه.

تشبه الخلايا المولدة في الجراب الشعري الخلايا القاعدية في البشرة الجلدية، فكلاهما ينقسم وتتدخل الخلايا المنقسمة والمتكاثرة منه بالقرنين القاسي، ولكن مظاهر التقرن المُشاهدة في الشعرة أكثر منها في الجلد، والخلايا المتقرنة أكثر تراصاً وكثافةً، وغير ميالة للتوسف والسقوط.

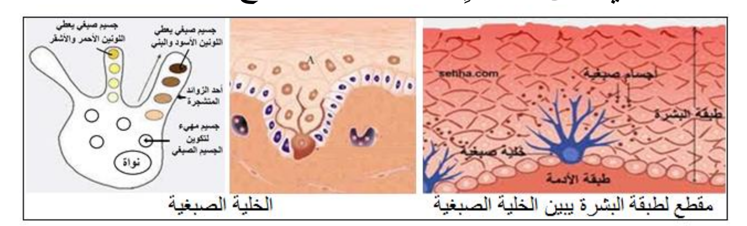
3-5- حليمة الشعرة: تتسع في أسفل الشعرة وتنشأ كما تقدم من استطالة النسيج الضام، على شكل كأس مقلوب، يميز فيه عنق وجسم وقعر أو قبة. وتتركب الحليمة من خلايا ضامة فتية غنية بالعروق الدموية الشعرية، وتبدأ الشعرة بالضمور والزوال عند انتهاء نشاط خلايا الحليمة، وانتشار النسيج الضام الكهل عليها.

3-6- العضلة الناصبة للشعرة: عضلة ملساء صغيرة تتمادى عند ارتكازها بألياف مرنة ترتبط بجذر الشعرة من جهة، وبالأدمة الحليمية من جهةٍ أخرى، وتؤدي عند تقلصها بسبب البرد وسواه لانتصاب الشعرة على الجلد بشكلٍ عمودي.

3-7- سقوط الشعرة وتجددها: تتجدد الأشعار في جسم الإنسان بشكلٍ مستمر، إذ أن لكل شعرة عمراً محدداً، فعمر شعرة الإنسان سنتان، وعمر هدب العين ثلاثة أو خمسة أشهر فقط وهكذا...

وتبدأ الشعرة عندما ينتهي أجلها ولا سيما جذورها بالضمور، وتستحيل الخلايا الساترة للحليمة استحالة قرنية فتنفصل الشعرة من حليمتها، وتتحرك باتجاه السطح فتسقط من ذاتها أو تقتلع بسهولة، ولا تلبث حليمة الشعرة أن تضمر بعد ذلك وتزول، وعندها يتثخن القسم السفلي من الجراب الشعري، ويتطاول من جديد وتتدخل فيه حليمة جديدة ذات خلية فتية، وتأخذ الخلايا المولدة الجديدة المتكونة حولها بالتكاثر وتكوين شعرة جديدة محل الشعرة القديمة الزائلة.

يرتبط تلون الشعرة بكمية الصباغ المتواجدة في اللحاء، ويعتبر صباغ الميلانين *Melanin* هو المسبب لتلون الشعر باللون البني أو الأسود، وغالباً ما تكون الألوان الأخرى ناشئة عن اختلاف في نسب صباغ الميلانين داخل الخلايا الظهارية لمثبت الشعر، وإذا كان الشعر محتوياً على كمية قليلة من الصباغ يصبح لونه أيضاً، ونتيجة لعدم تشكل الخلايا لفترة طويلة فإن الشعر لا يحتوي على غمد عاتم، ويتحول بذلك الشعر إلى أبيض " أي يشيب " لذا فإن الرمادي هو مزيج من شعر أبيض وشعر يحتوي على كمياتٍ مختلفة من الصباغ.



الخلية الصبغية — مقطع لطبقة البشرة يبين الخلية الصبغية

إن عملية كرتنة *Keratization* الخلايا الظهارية التي تشكل الكيراتين القاسي للّحاء والأدمة عملية مشابهة لعملية تشكل أظافر الأصابع والطبقات القرنية في أنسجة البشرة، وبهذا الشكل تتكون قرون الحيوانات، ويظهر الريش والصوف عليها.

يتألف الكيراتين من مجموعة كبيرة من المركبات التي تنتج من بنى كيراتينية، ومع ذلك يحتوي الشعر على أربعة أنواع من الكيراتين على الأقل في الأدمة الخارجية والغمد واللحاء، ونتيجة للاختلاف البسيط في تركيب الأنواع الأربعة من الكيراتين فإنه يصعب فصلها وتمييزها بواسطة أجزاء التفاعلات الكيميائية، ويعتبر سلوك الشعر الفيزيائي عملياً صعبة.

ينتمي الكيراتين لزمرة البروتينات الليفية *Fibrous proteins* التي تتضمن: الفيبرين *Fibrin*، والكولاجين *Collagen*، والالاستين *Elastin*، والبروتين الحريري *Silk protein* الذي يؤلف السلاسل الببتيدية *Polypeptide chaines*.

يمكن توضيح بناء سلسلة البولي ببتيد بالاستناد إلى بنية الحمض الأميني *Amino acid* الأساسي وفق الشكل التالي:

تندمج هذه البنية مع حمض أميني آخر بانفصام جزيء ماء لنحصل على ثنائي الببتيد *Dipeptide* مع تشكيل رابطة ببتيدية *Peptide linkage* كما في الشكل التالي:

ويندمج بطريقة مماثلة عدد من الحموض الأمينية مع بعضها بشكلٍ متتالٍ عبر الروابط الببتيدية لإعطاء السلسلة البولي بيبتيدية *Polypeptide chaines* أشكالاً مختلفة، ويتوقف ذلك على طبيعة الروابط الهيدروجينية *Hydrogen bound* التي تنشأ بين زمرتي *CO & -NH*.

يوجد كيراتين الشعر الطبيعي على شكل الفاكراتين الحاوي على روابط هيدروجينية كثيرة بين زمر *CO & -NH* بنفس السلسلة كما في الشكل التالي:

يوضح هذا المخطط شكل السلسلة الحزمية في الفاكراتين بالوضعية غير المحددة والموضوعة من قبل استباري.

إذا تحطمت الروابط الهيدروجينية تنتقل البنية من $A \rightarrow B$ وفق الشكل السابق لنحصل على البيتا كيراتين التي تشبه مولد الألياف الحريرية، ويمكن إيضاح الصيغة المنشورة كما يلي:

يعطي هذا الشكل بنية متوترة بسبب المقاومة الناشئة عن الروابط العرضية، وبشكلٍ أوضح تبقى روابط ثنائي الكبريت في السيستين *Cystine*، أما الروابط الهيدروجينية بين الزمر فإنها تتحطم على طول سلسلة البولي ببتيد، والمقاومة الموجودة هي نتيجة وجود الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات المتجاورة للسلاسل المتوازية لهذا فإن البنية ذات الشكل ألف المستقرة تتقلص إذا طبق عليها توتراً عالياً، وتبدو الرابطة الهيدروجينية في بنية البولي ببتيد من $A \rightarrow B$ مع السلسلة المجاورة على الشكل:

<u>8-3- تجعد الشعر الدائم</u>: نوضح فيما يلي اقتراحاً لتجعد أو تموج الشعر بشكلٍ دائم، حيث بدأ المصريون بلف الشعر وهو مشدود بواسطة قطعة من قصب الزان، ثم تغطيته بوحلٍ طيني وتركه ليجف بأشعة الشمس، واكتشف صانعو

الشعر المستعار " البوستيج " القدماء عند لف الشعر بقطعة قصب وغمره بالماء الغالي أو بالبخار لعدة ساعات أنه يمكن الحصول على شعر مجعد بكلٍ دائم، ووجدوا أن فترة الانتظار تنخفض إلى حدٍ ما عند إضافة قلوي ضعيف للماء.

اكتشفت الإمكانيات التجارية لهذه العملية من قبل العالم نسلر في بداية القرن العشرين الذي أفاد بأن الشعر يمكن أن يستطيل بنسبة 30% عندما يكون جافاً، و 60% عندما يكون رطباً، و 100% بالبخار دون أن ينقطع، والحد المأمون عادةً في التطبيق الفعلي حوالي ثلثي القيمة نظراً لأن شد الشعر الرطب يعاكس طوله الطبيعي عندما يجف، ولتجعيد الشعر بهذه الطريقة لابد من تجفيف الشعر وتجفيفه قبل أن يجف الشعر على قاعدة لف الشعر بلفافة خشبية ثم تغطيته بعجينة من البوراكس توضع على قطعة نسيجية، وتتم المعالجة بحمايته بأنبوب أسطواني من الورق البني، وإحاطته بأسطوانة من الحديد الساخن بحيث تترك الأسطوانة على الرأس حتى التخلص من كامل الرطوبة، وتضخم الورق البني بامتصاصه الماء.

لقد اختلفت الآراء حول فعالية القلوي المستخدم في هذه العملية من حيث قوته " تركيزه " لأن تصفيف الشعر يحتاج بشكلٍ خاص إلى ذوق وخبرة، وتستخدم مجموعتان من القلويات:

أ- مجموعة غير طيارة: بوراكس، ماءات الصوديوم، كربونات الصوديوم، بيكربونات الصوديوم.

ب- مجموعة متطايرة: النشادر وأملاحه.

ويتعلق الاعتراض الرئيس على هذا الموضوع بالرائحة وعدم الامتزاج مع الشعر المصبوغ، ويتألف المحلول عادةً من 30% من محلول ماءات النشادر بتركيز 88% ممزوجاً مع 5% من البوراكس، ويسمى عادةٍ بزيت التجعيد، وغالباً ما يكون مشبعاً بكربونات البوتاسيوم، وطور العالم أوجين ساتر بين عامي 14-1918 طريقة تجعيد الشعر بالاعتماد على فكرة نسلر، إذ أشبع الشعر أولاً بمحلول قلوي ثم لفه على لفافات وقام بتغطيته، ونفث بداخله البخار ليُحدث تأثيراً حرارياً على جذور الشعر.

وطورت خلال الفترة السابقة طرقاً مشابهة لها، وحصل سارتوري عام 1923على امتياز بسبب اكتشافه مواد قادرة على نشر الحرارة، ويمكنها رفع حرارة الشعر، وكانت هذه الطرق طويلة ومزعجة إلا أنها بالرغم من ذلك كانت أساساً لنظام خفض الحرارة الذي مازالت طريقته مستخدمة إلى الآن، وتستخدم في هذه الطرق آلة تحتوي على عدة قطع معدنية منسقة على شكل ثريا معلقة، ووصلت المقويات التي تحتويها بمسخنات كهربائية يتحكم منظم حراري (ترموستات) بدرجات الحرارة فيها.



يبلل الشعر في عمليات التجعيد قبل كل شيء بمحلول التجعيد، ثم يلف على لفافات وتؤخذ مقويات الحرارة من قطع تثبت فوق اللفافات وتترك على الأغلب مدة عشر دقائق تقريباً، ويتم التحكم بالحرارة المؤثرة بواسطة اللوسيون المستخدم، وكذلك بطريقة التجعيد أو اللف المطلوب. يتم تحضير اللوسيانات من سلفيت ذواب مع القلوي، ويمكننا استخدام محلول تيوغليكولات النشادر مع السلفيت الذواب أو بدونه، ويعتمد نجاح هذه الطرق بشكلٍ تام على كيفية التحكم بكمية الحرارة وبقوة المحلول بحسب القاعدة العامة: (يحتاج المحلول القوي من المواد المرجعة لحرارةٍ أقل)، ويتخرب الشعر في بعض الحالات نتيجة الحرارة الزائدة، فعندما يُرطب الشعر ويلف على اللفافة فإن الإجهاد الناتج عن الشعر يعطيه شكلاً منتشراً غير مستقر بشكلٍ واضح، وإذا ترك الشعر على هذه الوضعية مدة زمنية ما فإنه يجف، ويبدو تماماً أن رابطة جديدة ستتشكل في بنية متعدد البولي ببتيد التي تتوافق مع شكل لفافات الشعر، وعندما تنزع أوتاد اللف فإن الشعر يحتفظ مؤقتاً بشكله المنتشر الجديد، وتكون هذه اللفافات غير مستقرة، إذ تفقد شكلها بوضوح إذا أصبح الشعر رطباً.

4- مستحضرات التجعيد البارد: تقدم مستحضرات التجعيد البارد تشابكاً متعاكساً دائم للشعر رغم امتلاكه شكلاً مغايراً في اللفافات دون تقديم حرارة، ويمكن القول بأن الطريقة الحالية في التجعيد البارد طبقت على الشعر والصوف من قبل كودارد وميشيل عام 1914 اللذين أثبتا أن محلول القلوي في حمض الثيو غليكول يحدث ترابط ثنائي الكبريت في كيراتين الصوف، وبتحليل البقايا النشادرية في كيراتين الشعر يمكن أن نبين بأن الشعر يحتوي على 17% سيستين.

يتركب جزيء السيستين من مجموعتين من الحمض الأميني المترابطين مع بعضهما عبر جسر كبريتي مؤلف من ذرتي كبريت CH_2-S-S-CH_2، ويوضح هذا الشكل الروابط المتعاكسة في بنية البولي ببتيد.

ويمكن تحديد محتوى الكبريت في السيستين بسهولة، وربما كان هذا هو السبب الذي جعل الكيميائيين يكثفون أبحاثهم في دراسة تجعيد الشعر باستخدام طرق الإرجاع التي تسبب تحطم الرابطة -S-S- في السيستين، وقد يحدث تكسر وتخرب الألياف عند الإرجاع التام في للبنية.

يقوم سائل التجعيد بتحطيم الرابطة بين ثنائي الكبريت *Di-sulphid* بشكلٍ تام، حيث يقوم بتغيير شكل الشعر دون أن يؤدي لتخرب أليافه.

البولي ببتيد

ويؤدي عامل الإرجاع الفعال لتفكيك جزيء السيستين إلى جزأين من السيستئين وفق التفاعل:

$$H_2N-CH(COOH)-CH_2-S-S-CH_2-CH(NH_2)-COOH \longrightarrow 2\ HS-CH_2-CH(NH_2)-COOH$$

سيستين   سيستئين

يتألف النصف الثاني في هذه العملية من إعادة تكوين السيستين عند ترك اللفافات على الشعر باستخدام عامل مؤكسد، ويوضح الشرح التالي آلية تجعيد الشعر بالطريقة الباردة:

لقد أشرنا إلى أن الروابط الهيدروجينية في بنية البولي ببتيد تبدو كروابط أكثر تعقيداً في الشعر المجعد، ويعزى ذلك إلى أن تأثير المحلول المركز لليوريا على الشعر، وهي مادة تخرب الروابط الهيدروجينية، وتمنح الشعر تجعيداً قاسياً ومتيناً عند استعمالها كعامل مرجع، ومن المستحيل " لف الشعر باستخدام محلول لمادة تفكك الروابط الهيدروجينية ".

بين سبيمكان أن روابط الملح عبر السلسلة الببتيدية تساهم في عملية تجعيد الصوف والشعر بالإضافة إلى عملية تكسير روابط ثنائي الكبريت.

تعتمد لوسيونات التجعيد البارد بالدرجة الأولى على حمض الثيو غليكول، وبصورة عامة فإنها تعتمد على ثيو غليكولات النشادر بالدرجة الأولى، كما يستخدم أيضاً أحادي ايتانول أمين وايزو بروبانول أمين كقلويات لتعديل الحمض.

إن اللوسيونات المحضرة من تعديل النشادر معدة لإعطاء لف متناسق، على أن لا تسبب فعلاً معاكساً سواء أكان في المظهر أو في التحكم بالشعر بعد العملية، ومن ناحية أخرى نفقد النشادر بالتبخر أثناء العملية، وهي مشكلة درست من قبل المصنعين كي لا يؤدي ذلك لشكلٍ غير متناسق للشعر، وتعطي ثيو غليكولات أحادي ايتانول أمين لفاً يصعب التحكم فيه بالتثبيت الأخير، ولا يزيد كلٌ من أحادي ايتانول أمين والايزو بروبانول أمين من مقدار الثيو غليكولات كما هي الحال في لوسيونات محاليل النشادر المعدلة، كما تعطي ماءات الصوديوم والبوتاسيوم غليكولات أبطأ تأثيراً من تأثير محاليل الأمين أو النشادر المعدلة، وتمنح الشعر ملمساً أكثر نعومة، ولهذا السبب فإنه يستخدم أحياناً في عملية التعديل فقط، ومن ثم يستخدم بنسبة صغيرة في المحلول القلوي الكلي.

يمكن الحصول على لف متناسق وطبيعي حسب الحاجة باستخدام ثيو غليكولات أحادي ايتانول أمين فيما إذا أدخل ملح أحادي ايتانول أمين كالهيدرو كلوريد أو السلفيت أو النتريت داخل التركيب مضافاً إليه نسبة صغيرة من غول البولي هيدريك " بولي هيدريك ألكول ".

تُحضر الثيو غليكولات بالتعديل المباشر لحمض الثيو غليكوليك بقلوي مناسب حتى نصل للدرجة الموافقة لدرجة الحموضة pH المطلوبة:

$$HS-CH_2-COOH + NH_4OH \leftrightarrow HS-CH_2-COONH_4 + H_2O$$

ويجب تجنب المخاطر الناتجة عن انطلاق حرارة التعديل أثناء عملية المزج، ويجب أن يتم تخفيف كلتا المادتين قبل مزجهما بالماء الخالي من الحديد في كافة عمليات التخفيف، كما يجب أن نختبر قوة تركيز محلول النشادر قبل التخفيف لتحديد النقص الذي قد يحدث أثناء التخزين في قوة المحلول، ومن المستحسن أيضاً إضافة محلول النشادر تحت سطح

الحمض لتجنب انطلاق غاز النشادر في الجو، ويجب أن تكون جميع الأجهزة المستخدمة في هذه العملية مكسوة بالزجاج أو البولي ايتيلين لتجنب التفاعل مع المعدن، ومن المناسب أن تكون الأوعية محكمة الإغلاق، وقد يؤدي تلوث محلول الغليكولات بالجزيئات الصغيرة لتشكل صدأ يكسب المحلول لوناً أحمر ضارباً إلى اللون الوردي.

يحضر اللوسيون بتراكيز مختلفة من حمض الثيو غليكوليك، إذ يعتمد إما على الإنتاج النهائي المعد للبيع أو للاستهلاك الشخصي، أو لاستخدامه في صالونات تصفيف الشعر.

ويمكننا الأخذ بالتعليمات التالية حول التراكيز المستخدمة:

1- لوسيون مؤلف من 5-6% من حمض الثيو غليكوليك: يصلح للشعر السهل التجعد، أو لإزالة لون الشعر الموجود، وإعطائه اللون المرغوب، ويستحسن إجراء اختبار تجريبي أولي على جزء من شعر الرأس الواقع في الأسفل عند الرقبة.

2- لوسيون مؤلف من 6-7% من حمض الثيو غليكوليك: يستعمل للشعر الطبيعي والشعر الصعب التموج، ويجب أن يكون تركيز الحمض فوق 8-8.5%.

3- من أجل المتخصص في استعمالات اللوسيون يحضر حمض الثيو غليكوليك بنسبة أعلى من 10%، وإذا ارتفع التركيز أكثر من ذلك يكون خطراً، إذ يسبب تهيجاً لفروة الرأس وقشرة دائمة.

تتعلق المواصفات الفعالة للثيو غليكولات بأي تركيز معطى بدرجة الحموضة pH الوسط فيما عدا بعض التركيبات الخاصة، ويجب أن تكون درجة الحموضة المثلى للتموج بحدود pH:9.5-9.7، وإذا انخفضت حتى pH: 9-9.2 بسبب خسارة النشادر الحر أثناء التخزين فإن اللوسيون الناتج يكون غير مرض، وينبغي زيادة الثيو غليكولات مباشرةً.

وعندما تكون $pH > 9.7$ يحدث ضرر دائم للشعر نتيجة استعمال غير مدروس للمستحضر السائل، وقد يكون هناك احتمال لتساقط الشعر، لذا فإن السيطرة على درجة الحموضة تتحكم بالتشكيل الفعال للوسيون المموج وليس من الضروري السيطرة على درجة إحكام التجعيد، ويمكن الحصول على أثر التموج الخفيف أو المتقطع باستخدام مستحضر له قيمة $pH < 9.5$، ويصبح التموج أقل إذا ما قورن بالتموج الحاصل من جراء المجال الصحيح لدرجة الحموضة، ويتحكم المظهر النهائي للشعر بطريقة لفه فوق لفافات الشعر، إذ يلعب عدد وحجم هذه اللفافات الدور الرئيس بذلك، لهذا فإنه من المهم تحديد درجة الحموضة pH بشكل دقيق باستعمال مقياس الحموضة، ويجب أن تكون كمية النشادر الحرة الموجودة كافية لإجراء اختبار بعيد المدى لقياس درجة الحموضة حجمياً باستعمال مشعر أحمر الميثيل، ومن هذا المنطلق فإن محتوى 1.4 غ من النشادر الحر يعطي قيمة pH: 9.7، ويجب أن تكون تراكيز النشادر الحر بين القيم السابقة مقنعة.

ويجب لتحضير لوسيون التجعيد البارد أن نحدد أولاً القوة الأساسية لحمض الثيو غليكوليك بشكلٍ ملائم لنوع الشعر أو نوع المنتج الرائج في الأسواق، ويعدل الحمض الممدد بقلوي مناسب، ويتم بواسطة محلول النشادر التعديل النهائي الموافق لدرجة الحموضة المطلوبة.

5- الإضافات الخاصة: هناك إضافات خاصة كثيرة يمكن أن تدخل في التركيب:

أ- سيتيل ثلاثي ميتيل بروم النشادر.

ب- سيتيريل ثنائي ميتيل بنزيل كلور النشادر.

ت- دوتسيل ثلاثي ميتيل بروم النشادر.

إذ تعطي إضافتها بنسبة 1% خواص تبليل كونها تبقى على الشعر وتمنحه بعض النعومة، وقد يتعقد الأمر عندما يصبح مجعداً ويصعب التعامل معه بسبب عدم وجود تقنية للعناية به بعد إجراء عملية التصفيف.

يجب إعداد واختيار الصبغة المناسبة، ويجب التحقق بعناية من الأصبغة المقدمة من قبل المصنعين لضمان ثباتها خلال التخزين، وعدم تأثرها بالفعل المرجع للثيو غليكولات، كما يفضل إضافة العطور التي أجري اختبار لثباتها، هذا وقد تطور تصنيع حمض الثيو غليكوليك النقي خلال السنين العشرة الأخيرة بشكلٍ أكبر، وكنتيجة فإن وجود هذه المواد متيسر الآن وبأقل رائحة ممكنة، وعملية تقطيرها ليست بالعملية الصعبة.

يمكننا الحصول على العطور الثابتة مع الثيو غليكولات من العطور المنزلية المتعددة لأنها تحمل صفات الزهور القوية مثل الجلبان، وعطر البنفسج، وورد الجدار التي تحمل في طياتها مفعولاً أشد من غيرها، كما يجب أن تستعمل هذه العطور بتراكيز معتدلة " أعلى من 1% " للوصول لنتيجةٍ مرضية، ويستعمل بعض المصنعين عطوراتٍ تعتمد على النكهات الطبيعية كتوت الأرض في اللوسيونات التي يستعملها المختصون في صالونات تصفيف الشعر بهدف تغطية انتشار رائح الثيو غليكولات.

6- التطبيق العملي: يستند الاستخدام العملي للوسيون التموج البارد بشكل عام إلى كيفية إجراء أو اتباع الطريقة النموذجية، إذ قد تختلف النتيجة باختلاف عدد وقياس اللفافات المستعملة، ويتوجب أولاً غسل الشعر بالشامبو، ومن ثم

إزالة الرغوة بالماء، وبعدها يتم تجفيف الشعر بمنشفة ليقسم الشعر بعدها إلى مناطق بحيث تلف كل منطقة باللفافات مبتدئين من مؤخرة الرقبة.

أما اللوسيون فيستخدم في الشعر بتمرير قطعة قطن أو صوف أو اسفنج على امتداد شبكة الشعر، نتبعها بلف الشعر اللفافات ذات القياس المناسب، وينبغي عدم لف الشعر بشدة، أو لفه بمحاذاة جلدة الرأس كي لا يسبب ضعفاً في جذور (بصيلات) الشعر، كما يعيق اللف الشديد تغلغل لوسيون التموج ما يسبب فشل العملية، أما عملية اللف فتتم بادئ الأمر بلف الرأس من الخلف فالجوانب وصولاً لقمة الرأس فالمقدمة، وتستخدم في هذه الحالة لفافات كبيرة القياس، والزمن اللازم لإتمام عملية اللف بحدود 10-30 دقيقة، ونحتاج لاختبار اللفة لتحديد الوقت، ويتم اللف في القسم المتوسط الخلفي من الرأس بعناية، بحيث يُدفع بالشعر باتجاه أعلى الرأس، وإذا ظهر أن اللفة جيدة فإن هذا يدل على أن القسم الأمامي يحتاج فقط من 5-10 دقائق لإتمام عملية اللف، أما إذا ظهر عند التجربة بأن اللفة غير جيدة، فهذا يشير إلى أن العملية تحتاج لوقت أطول، وفي هذه الحالة يجب اختبار اللفة غير جيدة فهذا يشير إلى أن العملية تحتاج لوقت أطول، وفي هذه الحالة يجب اختبار اللفة مرة ثانية بعد 5-10 دقائق إلى أبعد حد من وقت انتهاء العملية السابقة.

وإذا كان الشعر يحتاج لمقدار أكبر من لوسيون اللف يجب غسله بماء فاتر نتبعه بتجفيف الالتفافات الحاصلة بالشعر بالمنشفة، ويوضع اللوسيون المعتدل بعد ذلك، ويعتمد اللوسيون الذي يستخدمه منمق الشعر تركيزاً أعلى من 10% من حمض الثيو غليكول المحضر من تعديل الحمض مع أحادي ايتانول أمين، وتقاس درجة الحموضة الوسط pH بماءات النشادر مع تركيز المحلول بقسوة، وتختلف التقنية بحسب طريقة التطبيق.




بعد غسل الشامبو عن الشعر ينشف بمنشفة، ثم يوضع اللوسيون بواسطة قطعة من قطن أو اسفنج، ويوزع اللوسيون بانتظام على الشعر بطريقة التمشيط، ثم يقسم الشعر إلى أقسام ويلف على مجعدات الشعر ما سبق شرحه، ويعاد تبليل خصل الشعر باللوسيون قبل لفها، ثم يرش الماء الساخن فوق هذه اللفافات والشعر فوق حوض الغسيل، ويجب أن لا تسبب حرارة الماء إزعاجاً أي أن تكون محتملة الحرارة:



ونتابع رش الماء حتى تمام التخلص من بقايا اللوسيون على الشعر، ثم تجفف اللفافات بالمنشفة، ويوضع المحلول المعتدل بالطريقة الاعتيادية.

يتم إتمام النصف الأول من عملية اللف بوضع محلول الثيو غليكولات، وإزالة اللوسيون نهائياً بغسله، وفي هذه الحالة يصبح الشعر ليناً منفوشاً بحيث يأخذ شكلاً جديداً، أما النصف الثاني من العملية فيتم بتعديل عامل الإرجاع لإعادة تشكيل أو تثبيت الكيراتين بالشكل الجديد، وهذا يشير لصعوبة العملية.

ويمكن إجراء التعديل بعملية أكسدة، وإذا تمت عملية الأكسدة قبل لف الشعر فهذا يعني أنه لن يأخذ شكله الجديد، وبهذه الحالة يصبح أملساً، وهو المبدأ الأساسي لمستحضرات تسييل الشعر.

يتألف المعدل من عامل كيميائي مؤكسد معتدل من مثل بيربورات الصوديوم أو بروم البوتاسيوم أو بيكربونات الصوديوم، وتباع هذه المركبات المعدلة بكمياتٍ كبيرة لاستخدامها في الاستعمالات المنزلية. ونجدها على شكل عبواتٍ مختومة، ويحل مسحوقها بالماء الفاتر قبل الاستعمال مباشرةً، ثم يُصب المحلول الناتج فوق اللفافات لعدة دقائق حتى يتم إشباع الشعر به، ويفضل ترك اللوسيون المعتدل على الشعر لفترة 10-15 دقيقة، ويسمح هذا الوقت بإجراء عملية الأكسدة بنجاح، ويعتمد ذلك على إكمال تأثير أكسدة الشعر بغسله بالماء الفاتر، ومن ثم تزال المجعدات، ويعاد غسل الشعر مرة أخرى بالماء الفاتر، إن المواد التي تستخدم في التعديل تباع على شكل مساحيق كما ذكرنا وهي مختومة، وتزن كل حزمة منها خمس غرامات من المؤكسد الكيميائي.

تستخدم مادة بروم البوتاسيوم *KBr* غالباً لكونها عاملاً معتدلاً، لا تملك أي تأثير لإحداث البياض في لون الشعر ويمكن أن يحصل تبييض الشعر " تعرية أو سحب اللون " إذا أضيفت أية مادة قلوية عند وضع عامل الأكسدة، ويمكننا

لتعديل القلويات في لوسيون التموج مزج ملح ملمع محاليله ذات تفاعل حمضي مع العامل المؤكسد فوسفات أحادية الصوديوم $NaH_2PO_4.\ H_2O$ الذي يستعمل كعامل ملمع وفق النسب التالية:

500 غ بروم البوتاسيوم + 500 غ فوسفات أحادية الصوديوم = 1000 غ

ويستعمل مقدار 10 غرامات من المزيج لكل ظرف من المعدل " المادة المعدلة ".

7- الشامبوانات: يستمر الطلب على الشامبوانات بشكلٍ كبير، ويفسر تطور المنظفات الصناعية المستخدمة في هذا المجال وجود هذه الظاهرة، ويصنع الشامبو الحديث ويزود بشكل كافٍ برغوة كثيفة لها قدرة تنظيفية مرضية لإزالة الأوساخ من الشعر ومن فروة الرأس وإزالة إفرازات الشعر الطبيعي من الزيت بغية الحصول على نعومة ولمعان طبيعيين وسهولة في التكيف بالشعر.

عرفت وظيفة الشامبو بطرقٍ مختلفة من قبل صانعيه، ويعتبر مؤلف هذا المرجع بأن الشامبو المقبول يجب أن يتمتع بالمواصفات التالية:

1. يجب أن يكون مقدار الرغوة كافياً لإرضاء الحاجة النفسية للمستهلك.
2. يجب أن يزيل الشامبو الأوساخ من الشعر وفروة الرأس، ويحد من إفراط عمل الغدد الدهنية، كما يجب أن يزيل الوسخ الناتج من لوسيون تصفيف الشعر.
3. يجب أن يكون الشامبو سهل الإزالة من الشعر بواسطة الغسيل، وأن يبقيه ناعماً ذا لمعانٍ مقبول.
4. يجب أن يكون الشامبو لطيفاً على الشعر أثناء استعماله لكي يحجب رائحة الشعر، وليس من الضروري أن يكون للعطر استمرارية لفترة طويلة.

تعطي الخواص المذكورة أعلاه الدلالة على درجة التنظيف المطلوبة، فالشامبو وإلى جانب إزالته زيت الشعر فإنه يترك الشعر جافاً جعداً غير قابل للتصفيف، وتعتبر المنظفات الصنعية المركبة دائماً من أهم عناصر الشامبوانات، ولكن يمكننا القول بأن غالبية الشامبوانات الموجودة في الأسواق مركبة من الأغوال الدسمة المسلفنة المعروفة تجارياً (بالغار أو السلفات القلوية)، وقد تتضمن أيضاً الأغوال أحادية الهيدروكسيل C_{10}-C_{18}، ومن المعروف على الأغلب إن الدرجة العالية من السلفنة ضروري لكي تحقق تنظيف جيد، ويستعمل هذا المبدأ عادةً كمقياس عندما تكون قابلية ذوبانه جيدة، ودرجة تعكره منخفضة، ومن ناحية أخرى فإن كمية معينة من الرغوة قد تكون مرغوبة، وقد يتحقق ثبات هذه الرغوة لوجود بعض الأغوال غير المسلفنة، كما أن الرغوة الغزيرة لا تدل دوماً على وجود الفعالية الجيدة في التنظيف، إذ لا توجد علاقة بين القدرة التنظيفية وكمية الرغوة الناتجة عن التنظيف.

تعتمد خواص المنظفات على المقياس السلسلي الطولي للأغوال الدسمة المستعملة، وإن السلفات القلوي المركب من غول حمض الغار اللوريك C_{12} مع الميريستسيك C_{14} يعطي رغوة جيدة وخواص منظفة جيدة إذا استخدم بدرجة حرارة أقل انخفاضاً من تلك التي يدخل في تركيبها كحول السيتياريك C_{17} أو البالميتيك C_{17} إذ تتناقص قابلية ذوبان الأغوال المسلفنة مع ازدياد طول سلسلة الغول الدسم، كما أن الشامبوانات تكون أقل ذوباناً بالماء وهي تعطي فيها رغوة قليلة، كما أن لقساوة الماء الأثر الكبير على سلفات الغول التي يكون وزنها الجزيئي أعلى، ويمكننا الحصول على منشط آخر بإماهة سلفات الكحول C_8-C_{10}، وتعتبر سلفات الألكيل الناتجة عن C_{12}-C_{14} مواد غير مهيجة، وتساعد في عملية التعبئة، وتمنح الشامبو رغوة مقبولة في درجات الحرارة العادية.

تتأثر سلفات الأغوال الدسمة بوجود الشاردة الموجبة لأن سلفات ألكيل الصوديوم يزيد من التفاعل أكثر من مركبات النشادر أو ثلاثي الايتانول أمين، ولأن سلفات ألكيل الصوديوم يشكل منظفات فعالة تستعمل لمعالجة الشعر الدهني، ويزداد الطلب على هذه المركبات على الرغم من الانتقادات التي وجهت إليها بأنها تزيل الدهون وتجعل الشعر جافاً وقاسياً، في حين أن الشامبو الجيد يكسب الشعر لونه ويجعله قابلاً للتقصف بعد المعالجة بالشامبو مباشرةً، فإنه من المفضل استعمال مركبات ثلاثي أو أحادي ايتانول أمين ذات القدرة المعتدلة على التنظيف، ويستعمل سلفات ألكيل ثلاثي ايتانول أمين على نطاقٍ واسع في صناعة الشامبو، ويعتبر عاملاً منظفاً، كما يعتبر سلفات ألكيل الأمونيوم منظفاً لطيف التأثير، وقلما يستعمل بمفرده لأن نقطة تجمده مرتفعة حيث يمزج مع أحادي ايتانول أمين الأمونيوم وسلفات ألكيل ثلاثي ايتانول أمين، وفي هذه الحالة يكون للشامبو رغوة ممتازة، وقدرة كبيرة على التنظيف، لكنه يجعل الشعر غير قابل للتكيف.

ويمكن تحضير الشامبو أيضاً من سلفات الايتيرات الدسمة ويصبح من المناسب هنا استعمال الصوديوم لايتر غول لوريل سلفيد لأنها تكون عديمة اللون مهما كانت درجة لزوجتها، وتعطي رغوة ثابتة، ويمكن التحكم بلزوجة الشامبو الناتج بإضافة كمية معينة من كلور الصوديوم، أو أي كهرليت مناسب.

<u>7-1- إضافات الشامبو</u>: تدعو الدراسة التامة للشامبو لمعرفة تأثير المواد المضافة للمنظف الأساسي، ويستعمل الكيلول أميد الحمض الدسم لزيادة ثبات الرغوة والسيطرة على اللزوجة، وينتج عن تكاثف الحموض الدسمة مع أحادي أو

ثنائي ايتانول أمين مع ايزو بروبانول أمين، وتشتت هذه المواد أيضاً الدبق والكلس، ويعتمد الاختيار المناسب للمنظف على الإضافة الزائدة التي تحدد خواص فعالية الشامبو بدقة، ويرتبط ذلك بالليونة والمظهر النهائي للشعر، وبغية التكيف بالخواص التي اقترحت فإن هناك العديد من الإضافات التي تتضمن شمع اللانولين أو البيض للاستعمال المتكرر والمتطلبات الخاصة، وتعطي هذه المواد الشعر رونقاً وتكسبه بريقاً، وبالرغم من الشكوك التي تحيط بهذه المواد فيما إذا كانت تحدث أي تأثير على حالة الشعر النهائي، فإنه يمكننا إيجاد سبل أو مواد تساعد على تقليل مدى إزالة الدهون، ويمكن أن يحدث الشامبو ترسبات على ألياف الشعر ما يزيدها بريقاً ولمعاناً، ومهما كانت هذه المواد ثابتة في هذه الحالة فإنها تنقص مقدار أو استقرار الرغوة إذا أضيفت للتركيب، ومن المفيد أن يعتمد الكيميائيون على المتطلبات الضرورية من المواد فيما إذا أضيفت الحموض الأمينية للشامبو، وتبقى بعض الترسبات على الشعر وفروة الرأس بعد استعمال الشامبو، وهذه المواد ماصة للرطوبة، وموجودة في الشعر ما يسمح بالمحافظة عليه بحالة جيدة، وهي مؤلفة بالدرجة الأولى من الحموض الأمينية، وإذا بقيت هذه على الشعر وفروة الرأس بعد استعمال الشامبو فيمكن أن تفيد الشعر، وقد يكون هذا النوع من الإضافات نواة لتركيب الشامبوانات البروتينية، وهناك إضافات أخرى يتم اختبار تأثيرها على تشكيل واستقرار الرغوة، وتتضمن الغليكول وبولي ڤينيل بيروليدون، ويستخدم أيضاً كربوكسي ميتيل السيليلوز كمانع لتشكل اللطخات مع المنظف، كما يمكن إيجاد سائل مركب سيليكوني عضوي خاص بتركيز 4% يزيد من استقرار الرغوة، ويحسن الخواص ويمنح الشعر لمعاناً.

7-2- شامبوانات القشرة: تعرف على القشرة أو الجفاف في فروة الرأس بالسيلان الدهني الجاف بسبب تكون البشرة الجافة، ويعزى سببها لوجود خلل وظيفي في تبادل البروتين في الجسم، حيث تتم في البشرة عملية تعويض الخلايا الميتة بخلايا أخرى جديدة، يتم من خلالها دفع الخلايا الميتة المذكورة لخارج الطبقة العميقة " الأدمة " فتظهر على السطح " البشرة "، ثم تتحول بعد تكدسها إلى طبقة قرنية، وإذا لم يحصل تزامن أو تواقت بين عملية إزالة أو طرح الخلايا الميتة وبين عملية إزالة أو طرح الخلايا الميتة وبين عملية الاستعاضة بالخلايا الجديدة تظهر على الرأس طبقة مرئية تسمى بالقشرة، وإذا كان الإفراز الدهني غير طبيعي يحصل ما يسمى بالإفراز الزيتي المدهن:



يتم إفراز الدهن من الغدد الدهنية الواقعة في منطقة البشرة، ويسبب هذا الإفراز المظهر الزيتي والتقشر، لهذا يجب أن تؤخذ هذه الظاهرة بعين الاعتبار، ذلك أن الغدد الدهنية تكون منتشرة مع الجريبات الشعرية، ويكون الإفراز الدهني الطبيعي للشعر كافٍ لتزييت الشعر وتزييت طبقة الجلد السطحية، كما يسبب الإفراز الدهني الشاذ زيادة كبيرة في الدهن، ويظهر هذا جلياً في بعض مناطق الجسم مثل جفن العين وزوايا العينين حيث تنتشر الغدد الدهنية التي لا تترافق بظهور أشعار كما هو الحال في زوايا الأنف الخارجية.

أما الغدد الدهنية المرفقة بجريبات شعرية فتصبح عند إفراز الدهن الزائد على شكل بروزات ناشئة في مناطق تواجدها، وهذا كله ناتج عن اضطراب في وظيفة البشرة، وقد يؤدي إلى فرط الإفراز أو إلى جفافٍ في الشعر " فروة الرأس والجلد "، ويتم في بعض الحالات التخلص من خلايا البشرة الميتة بشكلٍ غزير وبدفعةٍ واحدة، وتؤدي هذه الزيادة في التخلص منها مع زيادة الإفراز لتشابك الشعر وإعطائه لمعاناً، إضافةً إلى أن تراكم هذه الخلايا الميتة على فروة الرأس تسبب حكة مزعجة قد تصل لدرجة كبيرة، وفي هذه الحالة يظهر الالتهاب والتخريش في منطقة الأدمة وتمتد فيها ما يستلزم العلاج، ويرافق الحالات الشاذة السابقة عادةً زيادة في نمو البكتريا والفطور التي تنتشر فتسبب انتشار روائح كريهة، وقد يسبب وجود بعض الفيروسات بظهور أمراض غير معروفة حتى الآن، وعلى كل حال يمكننا إجمال أسباب هذه الظاهرة بـِ :

أ- اضطراب التوازن الهرموني.
ب- التغيرات البيوكيميائية في بشرة فروة الرأس.
ت- زيادة استعمال الأغوال أو القلويات القوية.
ث- الاستعمال الزائد لمهيجات فروة الرأس التجفيف بالهواء البارد أو استعمال زائد للأصبغة.
ج- نقص الفيتامينات والعناصر المقوية.

ومهما يكن السبب حتى وإن كان فيزيولوجياً فمن السهل إزالته بسرعة وبساطة، ولكن من الواضح بأن تنظيف الجلد المنتظم ضروري جداً لصحته في مثل هذه الحالة، كما أنه من الضروري المحافظة على فروة الرأس والجلد بحالةٍ جيدة لأن معالجة الإفراز الدهني بحد ذاته أمر هام وضروري، وقد تظهر أمراض جلدية أخرى ناجمة عن فرط الإفراز بحيث تتسبب القشرة لفقدان الشكل بصورةٍ جزئية أو كلية، كما ينجم عن فرط الإفراز ظهور حب الشباب إلى جانب التهاب الغدد المفرزة.

ويعتبر مرض القشرة عبارة عن إفراز جاف يترافق بتقشر الجلد، واضطراب في الإفراز الدهني لفروة الرأس، وقد يكون بعض هذه الأمراض وراثياً.

أما الأكزيما الجلدية فهي عبارة عن فرط تحسس عضوي لدى بعض الأشخاص، ويجب أن تحتوي مستحضرات التجميل على مواد فعالة لكل نوع من أنواع هذه الأمراض، والحالات التي أدرجت سابقاً، وتكون المعالجة باستخدام هذه المستحضرات التي تدخل فيها مواد فعالة لمعالجة السيلان الدهني، وما زالت الأبحاث والاكتشافات مستمرة لمعرفة أسباب الأمراض وإعطاء الجواب الشافي لمنع حدوثها ومعالجة مشاكلها، كمرض الصلع الذي تحضر من أجله أنواع الشامبو الطبية بطرق دقيقةٍ وحساسة.





7-3- مواصفات الشامبو الطبي:

1. يجب أن ينظف الشعر وفروة الرأس دون أن يترك الشعر دهنياً ولا جافاً غير قابل للتمشيط.
2. ألا يسبب تحسس الغدد الدهنية التي بإمكانها وحدها خدمة فعالية الشعر.
3. أن يحتوي على مواد فعالة جيدة ضد الجراثيم والفطور، أو مادة مطهرة مضادة لتكاثر البكتريا، وتمنع العدوى خلال فترة استعمال الشامبو.
4. التركيز على استعمال المواد الفعالة التي لا تزيد من حساسية فروة الرأس.
5. يجب أن تسبب الخواص المذكورة آنفاً إقلالاً في درجة الحكة، والحد من القشرة والالتهاب المرافق للمرض.

القسم العملي

1- لوسيونات تهيئة الشعر " التنسيد ":

المواد الأولية للوسيونات تهيئة الشعر			
بولي ڤينيل بيروليدون	%2.5	ماء مقطر	%77
ثلاثي ايتيلين غليكول	%0.25	عطر	% 0.5-0.3
ثلاثي ايتانول أمين	%0.1	ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات	%0.2
غول	%20	صباغ ذواب بالماء	حسب الرغبة

<u>طريقة العمل</u>: يذاب بولي ڤينيل بيروليدون والمواد الحافظة ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات في الغول، ثم يمزج البوليمير الناتج عن ثلاثي ايتانول أمين بحيث يتوزع جيداً في المزيج، ثم يتم التحريك ليضاف ثلاثي ايتيلين غليكول فالماء المقطر الحاوي على الصباغ والعطر بالتدريج مع التحريك فنحصل على اللوسيون المطلوب.

2- مكيفات الشعر على شكل مصففات الشعر:

المواد الأولية لمكيفات الشعر على شكل مصففات الشعر			
كحول سيتيلي	%15	ماء مقطر	%82.5
صوديوم لوريل سلفات	%0.5	عطر	%0.9-0.3
حمض الليمون	%2	ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات	%0.15

<u>طريقة العمل</u>: يصهر الغول السيتيلي مع قليل من الماء، ثم يحضر محلول من صوديوم لوريل سلفات في الماء الساخن، ويضاف بلطف ومع التحريك للمزيج.

يستمر التحريك حتى يصبح الكريم ثابتاً، ثم يضاف حمض الليمون المذاب في الجزء المتبقي من الماء، وأخيراً تضاف كمية الميتيل بارا هيدروكسي بنزوات مع العطر المناسب.

3- الشامبو العادي:

المواد الأولية للشامبو العادي			
الملح الصوديومي لكحول لوريل سلفات ايتر	%40	ماء مقطر	%60
عطر	%0.5-0.3	صباغ وملح	ما يلزم

<u>طريقة العمل</u>: يمزج قليل من المادة المنظفة مع العطر والصباغ ثم تضاف باقي كمية المادة المنظفة. نتبعها بالتمديد بالماء المقطر مع التحريك المستمر.

تضبط اللزوجة بإضافة محلول ملح الطعام بنسبة 1 ملح/ 3 ماء على دفعات مع التحريك المستمر حتى الوصول لدرجة اللزوجة المناسبة. ومن الضروري الإشارة هنا إلى أن تجاوز كمية الملح المطلوبة عن المطلوب يعطي مردوداً عكسياً بتراجع اللزوجة.

4- شامبو المعجون:

المواد الأولية لشامبو المعجون					
صوديوم لوريل سلفات	%80	كحول سيتيلي	%5	ماء مقطر	%15

<u>طريقة العمل</u>: يضاف صوديوم لوريل سلفات للماء المقطر، ثم يضاف الغول السيتيلي على دفعات مع التحريك المستمر حتى تمام المزج.

5- شامبو القشرة:

المواد الأولية لشامبو القشرة			
ثلاثي ايتانول أمين لوريل سلفات	%50	ماء مقطر	%75-49
منتول	%0.1	عطر	%0.5-0.3
كافور	%0.1	بثيونال	%1.5
تيمول	%0.05	ايتانول	

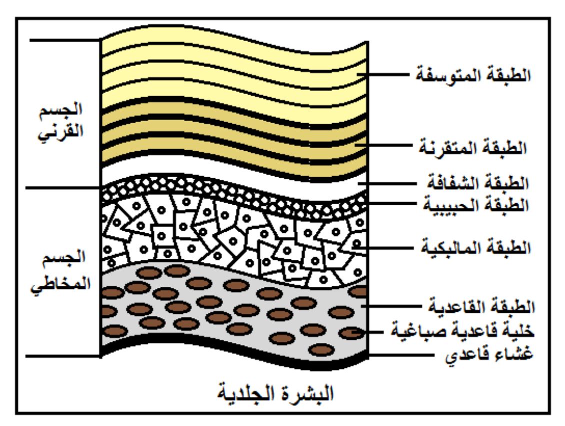
<u>طريقة العمل</u>: يحل التيمول والمنتول والكافور في الايتانول، ثم تضاف المادة المنظفة، وتمزج جيداً مع المواد السابقة، ثم يضاف الماء المقطر على دفعات وصولاً لدرجة اللزوجة المطلوبة، يضاف بعدها العطر" استخدمنا زيت الصنوبر كعطر"، ثم يضاف الصباغ المناسب الذواب في المزيج.

مستحضرات حروق الشمس Sunburn prepations

1- البشرة الجلدية: هي بشرة رصفية مطبقة أقسامها العلوية، متقرنة وفقيرة بالماء، تشاهد فيها من الباطن للظاهر ست طبقاتٍ، هي:

القاعدية ـ المالبكية ـ الحبيبية ـ الشفافة ـ المتقرنة ـ المتوسفة

ويبين الشكل التالي ترتيب هذه الطبقات:



يتعلق لون الجلد بعناصر ثلاثة، هي: طبيعة الخلايا الجلدية الخلقية، وحالة العروق الدموية، وأخيراً صباغ الميلانين *Melanin* الذي يتكون في الخلايا القتامينية، ويزداد نشاط هذه الخلايا في توليد القتامين إثر التعرض للشمس، ولا سيما للأشعة فوق البنفسجية، ويوجد القتامين في خلايا بشرة جميع الأجناس البشرية، ولكنه يكثر بشكلٍ ملحوظ في خلايا أصحاب العرق الأسود، ويعتبر القتامين وسيلة دفاع الجسم ضد الحرارة المرتفعة وأشعة الشمس، لامتصاص الصباغ للحرارة فتسخن البشرة وتتنبه النهايات العصبية فتتسع العروق وتنشط الغدد العرقية في الإفراز، وإذا ما تبخر العرق المفرز على سطح الجلد أدى إلى برودته فتنتظم بذلك الحرارة، ويتناسب لون الجلد مع محتواه من القتامين، وتمتاز بعض مناطق الجلد عن غيرها باحتوائها على كمياتٍ أكبر من الصباغ.



إن لأشعة الشمس تأثيراً مفيداً ومعروفاً على العضوية الإنسانية، فعندما يلامس الضوء فوق البنفسجي الجلد يؤدي لتشكل ڤيتامين *D*، ويلعب هذا الفيتامين دوره المقوي والمنشط للجسم ما يساعد على دعم مقاومته للأمراض.

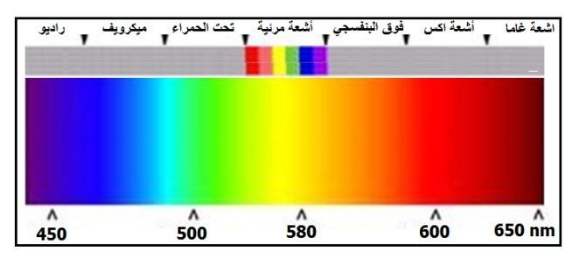
وتسبب الأشعة احمراراً لطيفاً للجلد لدى تعرضه لها، ويتحملها الجسم بدون أي إزعاج ما لم يكن التعرض شديداً، أما الاحمرار الشديد للجلد فينتج عند تعرضه لأشعة الشمس في يومٍ صيفي لمدة ساعة تقريباً، وهذه هي المدة العظمى التي يستطيع الجلد غير المعالج احتمالها، إذ يؤدي التعرض لفتراتٍ أطول من ذلك لحروق شديدة، وإن استمر التعرض أكثر فأكثر فقد تتحول الحروق إلى قروح.

وكما قلنا يؤدي التعرض الزائد لأشعة الشمس لتعامل هذه الأشعة مع صباغ القيتامين الموجود في الجلد، فيصبح أغمق، وتزداد ثخانة الطبقة الجلدية لقابلية الجسم لتطوير وسائله الدفاعية الطبيعية.

فالأشعة فوق البنفسجية التي تسبب حروق الجلد هي ذاتها التي تسبب دكانة لونه، والذين يعيشون في مناطق ذات مناخٍ مشمس سيزداد نشاط خلاياهم القيتامينية المتشكلة بشكلٍ كافٍ لحماية العضوية بازدياد ثخانة الطبقة الجلدية ما يسمح للجلد بتحمل أشعة الشمس.

أما الذين لا يعيشون في مثل هذه المناطق، ويكون تعرضهم للشمس مقتصراً على تلك الحمامات الشمسية التي يقومون بها أوقات العطل فقط، فيجب أن يعالجوا الجلد ببعض المواد الحامية بحيث يتولد صباغ الجلد بصورةٍ كافية، وبما أن حروق الشمس تسببها الأشعة فوق البنفسجية، فإن حجب هذه الحروق يتم بمنع ملامسة هذه الأشعة للجلد.

ضوء الشمس طاقة مؤلفة من أطوال موجية مختلفة، ويحتوي على الأشعة تحت الحمراء والمرئية وفوق البنفسجية، وأظهرت الأبحاث أن الإشعاعات المسؤولة عن الحروق بصورةٍ رئيسة هي تلك المحصورة بين أطوال الموجات 2900-300 أنغستروم، ويتوافق التأثير الأعظمي مع الموجة 2967 أنغستروم، ويتناقص بصورة حادة عند طرفي هذه الموجة:



أما أطوال الموجات التي تسبب دكانة الجلد فلم يتم تحديدها بدقة، ولكن هناك اتفاقاً عاماً على أنها محصورة بين 3200-3000 أنغستروم.

إن تشكل ڤيتامين D_2 يحرض بالإشعاعات ذات أطوال الموجة 3000 أنغستروم، وإن السلسلة من الجرعات الصغيرة من الإشعاع لها ذات تأثير جرعة كبيرة واحدة في معالجة نقص الفيتامين، لذلك فإن منع حروق الشمس لا يمكن أن يتم بدون سلبيات، وهي التأثير على الانصباغ وتركيب الفيتامين D.

2- حاجبات الشمس: تقوم فعالية هذه المركبات على أنها عامل ماسح لأشعة الشمس، فتمتص معظم الإشعاعات الواقعة في المجال 2900-3000 أنغستروم من الأطوال الموجية. ويتعلق تأثير الأشعة على الجلد بعدة عوامل مختلفة، منها:

1. طبيعة الشخص المعرض لها.
2. طبيعة المنطقة التي يسكنها الشخص: فالثلج مثلاً يعكس نسبة عالية من الإشعاع فوق البنفسجي، وهي أكبر من النسبة التي تعكسها الرمال، أما البحر فهو يزيد من فعالية الإشعاع فوق البنفسجي. ويؤدي ترطيب الجلد أو مسحه بزيوتٍ محددة لزيادة الحساسية تجاه الضوء ما يسبب احمرار الجلد.
3. الشروط الجوية: فعندما يكون الضوء قادماً من سماء ملبدة بالغيوم فإنه سيحتوي على نسبة عالية من الإشعاع فوق البنفسجي.

ونجد بناءً على ما سبق أن من أهم ما يجب أن تتمتع به حاجبات الشمس:

1. يمكنها امتصاص الضوء بصورة انتقائية فيما بين الطولين الموجيين 2900-3000 أنغستروم.
2. ثابتة تجاه الحرارة والضوء والتعرق.
3. غير مهيجة أو سامة.
4. بطيئة الامتصاص.
5. معتدلة وذوابة.

وهناك مواد عديدة يمكنها تحقيق هذه المواصفات، منها: حمض بارا أمينو البنزوئيك ومشتقاته، استرات الغليسريل، الصفصافات، حمض السيناميك ومشتقاته ثنائية وثلاثية الهيدروكسيل، بعض الفحوم الهيدروجينية ثنائية وثلاثية الآزول، مشتقات الكومارين وأملاح الكينين، مشتقات الكينولين، الهيدروكينون.

هناك طريقة لمقارنة صفات الامتصاص النسبي بحاجبات الشمس، وذلك بقياس كمية الضوء الممتص من قبل أفلام بسماكة عيارية مستعملين ضوء فوق بنفسجي بطول 2967-3000 أنغستروم الذي يوافق القمة التي تدعى منحني احمرار الجلد.

والمعلومات المتعلقة بمجال الامتصاص جاهز ومتوفرة عند المصنعين، وتفيد في اختيار المادة الملائمة للاستعمال، وسيلاحظ بأنه يجب استخدام مادة مختلفة لتأمين فعالية جيدة، وقد يكون التركيز الفعال لمادةٍ ما 0.2% ولأخرى 8% للوصول لنفس التأثير، وتلعب العوامل الاقتصادية دوراً كبيراً عند انتقاء مادة ما.

وكذلك يلعب الشكل النهائي للمادة دوراً هاماً في اختيارها، فإذا كانت على شكل مستحلب مثلاً فلدينا احتمالات لإذابتها، ما بين وسط مائي أو وسط زيتي بحسب قابلية ذوبان المادة، كونها ستؤثر على مكونات نظام الاستحلاب، فإذا ما استعملت مادة حاجبة للشمس بتركيز 8-10% في منتج معين، فستكون جزءاً فعالاً من الطور الزيتي، في حين إذا استخدمت مادة بديلة بتركيز 2% فإن هذا سيتطلب إضافة 6-8% جزء من الزيت للحصول على نفس نمط الاستحلاب.

يعزى امتصاص الضوء للمادة الفعالة كمركب حاجب للشمس، وتكون نسبتها 0.5%، ويتبع تعديل نسبتها صفاتها الفيزيائية باعتبار المواد ذات الطبيعة الزيتية جزء من الطور الزيتي.

أما إذا استخدمت مادة ذوابة في الماء فإنها تذاب في الطور المائي، ويزداد عندئذٍ الطور الزيتي في النظام الاستحلابي بنسبة 5%.

المنتج النهائي يمكن أن يكون على شكل غول مائي، أو كحولي أو كريم دهني أو زيت أو مستحلب باختيار المذيب (سائل الحمل) والمكونات الأخرى ما يؤثر في فعالية المحضر، وهناك بعض الزيوت الطبيعية زيت جوز الهند وزيت فستق العبيد وزيت الزيتون التي تمتلك خاصة امتصاص الأشعة فوق البنفسجية في المجال المسبب للحروق، بينما لا تمتلك الزيوت المعدنية خاصة امتصاص في هذا المجال، وعندما يكون المراد تغطية مساحة كبيرة من الجسم بالزيت، فإن الزيت الطبيعي لا يمكن تشكيل طبقة " فيلم " شحمية مثل الزيت المعدني حيث يمتص من قبل الجلد.

3- الأسس الفعالة: يمكن أن تحضر باستعمال خلائط من الزيوت الطبيعية والزيوت المعدنية أو بخلط هذه الزيوت مع استرات الحموض الدسمة مثل ايزو بروبيل ميريستات أو ايزو بروبيل بالميتات " نخلات " مثل هذه المواد ستؤدي لإنتاج مستحضر زيتي غير شحمي ما يزيد الطلب عليه.

عند استعمال زيت طبيعي في التركيب يجب استخدام مضادات أكسدة لمنع فساده " تزنخه "، ومن الضروري استخدام عطر ذواب في الزيت إذا كان مكوناً في الأساس من زيت معدني فقط، أما إذا كان المستخدم استر لحمض دسم أو زيت طبيعي فإن هذه المواد ستساعد على ذوبان العطر.

إن القدرة على الحماية من حروق الشمس يمكن أن تتوفر في مواد مثل هلام البترول الأبيض وشمع اللانولين حيث تغطي الجلد بحامل خام، وكذلك هناك مواد كثيرة تنتمي لفصيلة *Opaque* توفر غطاءً واقياً للجلد، وتشكل مواد محسسة للضوء، وستشمل مواد مثل: ثاني أكسيد التيتانيوم، أكسيد التوتياء، التالك، الكاؤولين، الستيرات، الفحمات.

القسم العملي

1- لوسيون معقم للحبوب:

المواد الأولية للوسيون معقم للحبوب			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
بيكربونات الصوديوم	%1	ماء مقطر	%84.4
بوراكس	%2	عطر	%1.5-0.3
منتول	%0.02	غليسرين	%10
تيمول	%0.02	كحول	%2
حمض الساليسيليك	%0.02		
مواد حافظة			
ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.12
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.02

طريقة العمل:

- تذاب الأملاح في الماء، ويضاف إليها الغليسرين.
- يذاب المنتول والتيمول والساليسيلات والمواد الحافظة في الكحول، ويضاف إليها تالك نقي وتمزج جيداً.
- نضيف محلول المجموعة الثانية للمجموعة الأولى ونرشح.
- يضاف باقي الماء للحصول على اللوسيون المطلوب.

2- كريم حاجب لحروق الشمس:

كريم حاجب لحروق الشمس			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
زيت معدني	%10	ماء مقطر	%65
زيت خروع	%5	عطر	%0.5-0.3
ايزو بروبيل ميريستات	%2.5	غليسرين	%2.5
سيتيل الكول	%2.5		
غليسرين موستيرات	%7.5		
حاجب الشمس	%5		
مواد حافظة			
ميتيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.15
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.02

طريقة العمل:

- تذاب المواد الحافظة مع قليل من الغليسرين بالحرارة، ثم يضاف ما تبقى من الغليسرين والماء ويسخن المزيج حتى الدرجة 75ْم.

- تضاف مواد المجموعة الأولى وتسخن حتى الدرجة 75ْم أيضاً.
- تضاف مواد المجموعة الثانية لمزيج المجموعة الأولى ببطء مع التحريك المستمر، ويحافظ على هذه الدرجة من الحرارة " 75ْم " حتى انتهاء عملية المزج.
- يبرد المزيج مع استمرار التحريك، ثم يضاف العطر بعد أن يبرد المزيج، نتبعها بالمادة الملونة.

3- لوسيون مضاد لحروق الشمس:

لوسيون مضاد لحروق الشمس			
المجموعة الأولى		المجموعة الثانية	
حاجب الشمس	%5	ماء مقطر	%70
زيت معدني	%10	عطر	%2
حمض السيتريك	%4	ثلاثي ايتانول أمين	%5
شمع البرافين	%1		
شمع النحل	%2		
بتروليوم جيلي	%5		
مواد حافظة			
ميثيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.15
بروبيل بارا هيدروكسي بنزوات			%0.02

طريقة العمل: نسخن المجموعة الأولى حت حرارة 70ْم، والمجموعة الثانية حتى حرارة 75ْم، ومن ثم نضيف المجموعة الثانية للأولى مع التحريك المستمر، ثم يضاف العطر عند درجة حرارة 30ْم.

ملاحظات:
- يوضع في بيشر الزيت المعدني وشمع النحل، وترفع على حمام مائي حتى ذوبان شمع النحل، ثم توضع باقي الكميات من المجموعة الأولى في نفس البيشر، وتسخن حتى درجة 70ْم.
- توضع المجموعة الثانية في بيشر وتسخن حتى الدرجة 70ْم، ومن ثم يُسكب ناتج المجموعة الثانية فوق المجموعة الأولى مع التحريك المستمر.
- النظافة ضرورية وواجبة لكل الأدوات المستعملة.

المراجع

1- Perfums, Cosmetics & Soaps

مستحضرات الشعر التجميلية

منقول بتصرف عن مشروع تخرج لنهى نجم وناهدة الحموي بإشراف الأستاذ بكلية الصيدلة الدكتور عيسى سلوم

الشامبو *Shampoos*

1- المقدمة: ترافق شعر الرأس تاريخياً مع الجمال والتميز الاجتماعي، وفي هذا المجال يمكننا أن نذكر أمثلة عديدة من أشكال الفن، تدعم الأهمية الخاصة المعطاة للشعر من قبل الناس على مر الزمن. وعرج بعض العلماء مثل *Harlow & Godira & Samson* سابقاً على كيفية مقدرة الشعر على التميز الشخصي.

بالرغم من أن الشعر قد قص ونسق ولون من قديم الزمن، فإن أهمية بسيطة جداً قد أحاطت بتنظيف الشعر، فقط في القرن الماضي طورت تقنيات حقيقية لتنظيف الشعر وفروة الرأس، ففي البدء اعتمد الصابون ووسائل النظافة الوقائية لتجعل من النظافة البدنية والطهارة الشخصية واقعاً عملياً، بعد ذلك جاء التخصص في منتجات الشامبو المتشعبة التي أنتجت للشعر وفروة الرأس بأشكال وصيغ مختلفة.

لقد كان الشامبو يحضر من الصابون أو خلائطه، واستعملت اليوم المنظفات الصنعية في معظم المنتجات التجارية. وازدادت المبيعات مع توفر هذه المنظفات الصنعية. إضافة لازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة، والاهتمام الشخصي بالعناية الشخصية.

ولعبت المنظفات الصنعية الكثيرة الموضوعة بتصرف صناع الشامبو دوراً كبيراً في طرح منتجات جديدة ومحسنة للشامبو، وما زالت إلى الآن قائمة *Mc Cutchean's* السنوية للمنظفات وعوامل الاستحلاب في تزايد مستمر.

2- خواص تجميل الشعر الجيدة: يهتم المستهلك عادة بالمنتجات التي تؤمن المظهر الطبيعي والصحي، فعند شرائه لإحدى هذه المنتجات يتوقع أن يحصل على التجميل الجيد واللمعان دون إحداث دهون، والوقاية من عناصر الجو الطبيعية، ودرجة ما من تكييف الشعر.

لذلك يجب أن يستخدم الصيدلي الخامات التي تملك جميع هذه الخواص مع اللمعان اللائق، لاحتياج المرء لمادة لامعة مثل الدهون أو الزيوت أو الشمع المستحلب بالماء الذي يمتصه الشعر اللامع. كما يجب أن تقدم كل مادة مقدار جيد من الرطوبة، وتترك فيلماً رقيقاً على الشعر بعد شطفها بالماء للوصول لتجميل ملائم.

ومن الضروري جداً أن يكون هناك توازناً بين التماسك واللزوجة، إذ يتوجب أن يلتصق المنتج بالشعر ويوفر تماسكاً جيداً أنيقاً، وإلا فإنه سيظهر الشعر هائجاً.

ونجد أن هناك مواداً عديدة تحمل هذه الخواص، إلا أنه يجب أن تمتلك خاصة أخرى، ألا هي التزييت، وهذه الخاصة هامة جداً للسماح للشعر بالانزلاق على بعضه عند مشطه.

يحول الفيلم الزيتي الذي يغطي الشعر دون ضياع رطوبة الشعر وفروة الرأس من الرياح، وتغيرات درجات الحرارة الحادة. وتستخدم الزيوت المعدنية والحيوانية والنباتية لإكمال بعض الزيوت الطبيعية المفتقرة في الشعر والبصلة الشعرية، ما يجعلها تؤمن خواص وقائية كافية.

وبرغم اللمعان المناسب إلا أن تأثيرها بالنسبة لهيئة الشعر سلبياً، وبغية التخلص من ذلك يجب إضافة الماء، إلا أن الاستخدام المباشر للماء ذو فائدة قليلة لأن البخر يكون سريعاً، لذلك يجب أن توفر وسيلة لمنع الماء الممتص من التبخر. ودلت التجارب على أن بعض المستحلبات من نمط ز/م ذو فائدة خاصة لامتصاصها الطور المائي الخارجي المستحلب الذي يؤدي إلى تكسره ويشكل الزيت المتبقي غشاءً واقياً يمنح الشعر لمعانه.

أما الخاصة الأساسية المطلوبة في تكييف الشعر بالإضافة إلى التحرر من الخواص السمية والتحسسية هي التبليل. وتستطيع المستحلبات من نمط ز/م تقديم تبليلاً أفضل للشعر، أما اللانولين والأميدات الحمضية الدهنية وبعض مركبات الأمونيوم الرباعية الحلقية فتعمل كمطرياتٍ فقط، أما إذا استخدمت مع الزيوت والدهون فتقدم فيلماً واقياً يمنع الفقدان التالي للرطوبة والبلل، ما يقلل من التلف بفعل العوامل الطبيعية، فالتطبيق المنتظم لتجميل الشعر يجب أن يساعد على إبقاء فروة الشعر ناعمة أو بالأحرى غير جافة، كما يساعد على وقاية الشعر دون تغطيته بقشور صلبة.

لذلك يتوجب على كل كيميائي أن يكون على اطلاع دائم بأحدث التطورات على الخامات المستخدمة، وأن يجري الاختبارات اللازمة لتحديد مدى سمية أي منتج جديد.

3- مكونات الشامبو الرئيسة:

ساهم ازدياد عدد المركبات المكتشفة في تطوير مستحضرات الشامبو، وبالتالي تجويده وتحسين خواصه وفعاليته، ومن الممكن أن تؤثر هذه المركبات سلباً أو إيجاباً على: الرغوة، الملمس، الكثافة، والشكل النهائي للشامبو. ومن أهم هذه المواد:

3-1- معززات الرغوة *Foam builders*: تعتبر معززات الرغوة من مواد بناء الشامبو، وكما أنها ترفع من معدلات رغوته فإنها غالباً ما ترفع من لزوجته، وتمنح الشعور النعومة، ونجد منها ألكانول أميدات الحمض الدسم *Fatty acid alkanol amides* مثل:

لوريل ثنائي ايتانول أميد *Lauryl diethanol amide*
لوريل أحادي ايتانول أميد *Lauryl monoethanol amide*
أميد وحيد الغول لزيت جوز الهند *Monoethanol amide coconut monoethanol amide*

ويبين الجدول التالي نتائج إضافة معززات الرغوة:

خواص الرغوة لمحلول 10% منظف "سم"			
المادة	الرغوة		
	البدء	بعد 15 دقيقة	بعد 30 دقيقة
منظف: دودوسيل بنزن سلفونات 37%	120	50	25
المنظف مع لوريل أحادي ايتانول أميد	190	160	155
المنظف مع لوريل ثنائي ايتانول أميد	130	75	50

يعتبر دودوسيل بنزن سلفونات عامل فعال سطحياً رغوياً عند استعماله منفرداً، وتعزز إضافة لوريل أحادي ايتانول أميد حجم الرغوة وزمن بقائها أو ثباتها.

3-2- العوامل المكيفة *Conditionding agents*: تكمن الفعالية النهائية للمواد الفعالة سطحياً ما بين أنواع الصابون والشامبو في منح أنواع المواد الفعالة سطحياً العادية نظافةً يصبح الشعر معها متقلباً وفاتحاً *Light & Flighty*، تغطي المواد الملطفة الشعر بكميات قليلة جداً من المادة التي تحسن الخواص العلاجية للشعر أو التزييت لتجعله ناعماً وانسيابياً، ولعبت أنواع الصابون المحضرة من الزيوت النباتية الطبيعية دورها ولكن كمنظف، في حين أدى استخدام العوامل الممزوجة للوصول لشعر ناعم وطري ولماع، فاللانولين ومشتقاته *Lanolin*، والاسترات مثل ميرستات الايزوبروبيل *Isopropyl Myristate*، ونخلات البوتيل *Butyl Palmitale*، الغليسرين *Glyserol*، بروبيلين غليكول *Propylene Glycol*، تعزز الفعالية الملطفة، كما تستعمل أوكسيدات الأمين *Amine Oxides*، والسيليكونات *Silicones* لذات الغاية، كما ينصح بساركوزينات الكوكيل واللوريل *Laureyl & Cocoyl Saroocosines* الشعر الملمس الطري المريح.

بالرغم من أن مركبات الأمونيوم الرابعية نادراً ما تنسجم مع الصوابين والمنظفات الشاردية السالبة، فإن بعضها يبدي فعلاً منظفاً ممتازاً. تبقى هناك حيرة في مدى تأثيرها في تخريش العينين.

تلطف المواد الشاردية السالبة الشعر بامتصاصها للشحنات الكهربائية الساكنة في ألياف الشعر، إذ أنها تُدمَص وتحتجز على الشعرة برغم الشطف المطول كما في الصيغة التالية:

الملح النشادري لزيت جوز الهند أحادي الغليسريد المسلفن	*Sulfated cocomonoglyceride ammonium salt*	%54.1
امكول إي - 607	*Emcol E-607*	%2
ماء	*Water*	%43.9
عطر	*Perfume*	ما يلزم

3-3- العوامل المعتمة *Opacifying agents*: بما أن لكريمات الشامبو الغسولة أهمية كبيرة كونها تشكل حصة كبيرة من استهلاك الشامبو، فإننا نجد أهمية كبيرة لمواد التعتيم، والتي من أفضلها الأغوال العليا مثل الأغوال الستيرية والسيتيلية *Stearye & Setyl alcoholes*، والحموض العليا مثل الحمض البيهيني *Beheni acid: C_{22}*، وستيرات الغليكول الأحادية والثنائية *Glycol mono & distearates*، بالإضافة لستيرات البروبيلين والغليسريل *Glyceryl & propylene glycol stearates* كما تلعب النخلات *Palmitates* أيضاً دور العامل المعتم، وكذلك بعض الأملاح مثل ملح غلوبر عندما تضبط نسبة إضافته تداركاً لأي تهلم أو عزل *Gelation or Separation*. كذلك نجد من مواد التعتيم شمعات الزنك والكالسيوم والمغنيزيوم، وسيليكات المغنيزيوم والمتماثرات الراتنجية *Resin polymers* مثل البولي ستيرين *Polystyrene*، وأخيراً الأميدات *Amides* وأميدات الايتانول *Ethanol amides* للحموض الدسمة، بالإضافة إلى معززات الرغوة، كما يمكن للملطفات أن تلعب دور عامل التعتيم كما يبدو لنا من صيغ الكريمات التالية:

وصفات تركيب كريمات وشامبو جل			
المادة	وصفة 23	وصفة 22	وصفة 21
Water	*q.s.*	*45.75%*	-
Sodium Lauryl Sulfate	*20.55%*		
Lanolin	*1.470*	-	-
Triethanolamine lauryl sulfate	-	-	*80%*
Perfume	*0.295*	*q.s.*	*q.s.*
Sodium chloride	*0.890*	-	-
Sodium benzoate	*0.235*	-	-
Stearic acid	*6.580*	-	-
Potassium hydroxide, 34.2%	*4.035*	-	-
Lauric-myristic diethanolamide	*1.500*	-	-
Monomethylol dimethyl hydantion	*0.100*	-	-
CE SF-1066 silicone fluid	-	*3.00*	-
Ammonium lauryl sulfate	-	*49.50*	-
Methocel 60 HG	-	*1.75*	-
Color	-	*q.s.*	-
Lauric diethanolamide	-	-	*16*
Propylene glycol	-	-	*4*

وصفات تركيب كريمات وشامبو جل					
المادة	وصفة 10	وصفة 11	وصفة 12	وصفة 13	وصفة 14
Ultrawet 60 L	*33%*	-	-	-	-
Glyceryl monostearate	*2*	-	-	-	-
Magnisium stearate	*1*	*1.0%*	*4%*	-	-
Water	*64*	*3.8.0*	*50*	*q.s. 100%*	*69.25%*
Sodium Lauryl Sulfate: C_{10} to C_{18}	-	*20.5*	-	*40.0*	-
Polyvinyl alcohol, 10%	-	*9.0*	*6*	-	-
Methyl cellulose 50 cps	-	*1.0*	-	-	-
Glyceryl monolaurate	-	*0.5*	*2*	-	-
Lanolin	-	-	*1*	*1.0*	*0.50*
Triethanolamine lauryl sulfate C_{10} to C_{14}	-	-	*35*	-	-
Cetyl alcohol	-	-	*2*	-	-
Perfume	-	-	-	*0.5*	*0.40*
Ethanolamide of refined coconut fatty acids	-	-	-	*5.0*	-
Ethylene glycol mono stearate	-	-	-	*1.5*	-
Hydroxyacetic acid	-	-	-	*to pH 7.4*	-
Triethanolamine	-	-	-	-	*1.20*
Behenic acid	-	-	-	-	*3.50*
Methyl ρ-hydroxybenzoate	-	-	-	-	*0.15*
Sodium salt of sulfated monoglyceride of hydrogenated coconut oil fatty acid	-	-	-	-	*25.00*

3-4- عوامل التصفية *Clarifying agents*: إن الحاجة لعوامل التصفية كبيرة تماماً كالحاجة للعوامل المعتمة باعتبار أن الشامبو الصافي يبقى الشكل الأكثر رواجاً، وتساعد عوامل الربط أو الانحلال على بقاء الشامبو رائقاً (صافياً) ضمن مجال واسع من درجات الحرارة، ويتوجب اختبار مدى سمية أي مادة قبل اعتمادها في الوصفة، ومن هذه العوامل نجد: الغول الايزوبروبيلي *Isoprpyl alcohol*، التيروبنيول *Terpineol*، ثنائي ايتيلين غليكول *Diethylene glycol*، الغول البوتيلي *Botyl alcohol*، بروبيلين غليكول *Propylene glycol*، وثنائي ايتيل كاربيتول *Diethyl carbitol*.

أما عوامل التحلية *Sequistring agent* مثل الـ *EDTA* فتستعمل باستمرار لمنع تشكل الصوابين الكلسية والمغنيزيومية والحديدية، والتي يمكن أن تسبب العكر، ويمكننا استخدام حمض الليمون أو حمض الطرطير *Citric or Tartaric acids* كعوامل تحلية لمنع أي أثر سلبي لوجود شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم والحديد والحديدي على السواء.

كما يمتلك رباعي بيرو فوسفات الصوديوم *Tetra sodium pyro phosphate* وثلاثي فوسفات الصوديوم *Tripoly sodium phosphate* فعالية مشابهة لحمض الليمون في قدرته على البعثرة *Lime soap dispersing* علاوة عن فعاليتها لفعالية موقية *Buffering action*. أما بعض المركبات مثل سلفونات كزيلين الصوديوم *Sodium xylene sulfonate*، وسلفونات نفتالين الصوديوم *Sodium naphtaline sulfonate* فتمتلك فعلاً مبعثراً نوعياً على مجموعات غروية، ولكن يجب توخي الحذر عند استخدامها لمنع تسريع جفاف الشعر كما في الوصفات 1،3،4:

وصفات تركيب كريمات وشامبو جل				
المادة	وصفة 1	وصفة 2	وصفة 3	وصفة 4
Coconut oil	*14.0%*	*18.0%*	-	-
Olive oil	*3.0*	-	-	-
Castor oil	*3.0*	*4.0*	-	-
Potassium hydroxide, 85%	*4.7*	*5.3*	-	-
Glycerol	*2.0*	*4.0*	*5%*	*3.5*
Ethyl alcohol	*4.0*	-	*10*	-
Perfume	*1.0*	-	-	*0.5*
Water	*0.3*	*0.2*	*q.s.*	*14.0%*
Borax	*68.0*	*68.0*	*40*	-
Coconut soap potassium salt	-	*0.5*	-	-
Olive oil soft soap	-	-	*35*	-
Sulfated castor oil, 75%	-	-	*10*	*39.5*
Sulfated olive oil, 75%	-	-	-	*19.5*
Mineral oil, Light	-	-	-	*3.0*

3-5- عوامل التحلية *Sequistring agents*: هناك اعتبارين في عملية إعاقة تشكيل الصوابين الكلسية *Lime soap*:

1- تشكيل الصوابين الكلسية والمغنيزية غير القابلة للانحلال بالماء عند مزج الشامبو بالماء القاسي.

2- ترسب طبقة صوابين ليمونية على الشعر عند غسله بالشامبو مع الماء القاسي.

ويمكننا تجاوز هاتين المشكلتين بالغسل بأكثر من 25-50 ضعف بالماء حجماً.

وتمنع إضافة بعض عوامل التحلية مثل حمض الليمون *Citric acid*، والفيرسين *Versene 100*، والنولابون *Nullapon* (أحد مشتقات الـ *EDTA*) تشكل الصوابين الليمونية أثناء مرحلة الإرغاء عند إضافتها بمعدل 1% كما في الوصفة 37، ويستلزم إضافة هذه العوامل بنسب أعلى لاستخدام كميات مياه شطف أكثر، أما استخدامها بنسبٍ إضافية فعمل غير اقتصادي، لذا يعمد صانعو الشامبو لاستخدام المواد العالة سطحيا اللاشاردية التي يمكنها بعثرة أية صوابين ليمونية متشكلة أو أي تجمع للشعر، ونجد من هذه المواد التوين *Tweens* التي تعزز الفعل التنظيفي للصوابين، وتبعثر صوابينها الليمونية، ويمتلك رباعي بيرو فوسفات الصوديوم *Tetra sodium pyro phosphate* وثلاثي فوسفات الصوديوم *Tripoly sodium phosphate* التي سبق ذكرها فعالية تحلية جيدة، ولكنها تنقص من قابلية انحلال الصوابين والمنظفات.

3-6- المواد المضادة للقشرة *Antidandruff agents*: تتواجد في الأسواق عدة أنواع من الشامبو المضادة للقشرة، ويعتمد معظمها على فعالية مضادة للتجرثم *Antimicrobial*، والتي يحتويها الشامبو بكمياتٍ بسيطة جداً والتي تبقى لفترةٍ محدودة جداً على فروة الرأس. ويتوجب على العامل الفعال *Active ingredient* أن يكون فعالاً في وسطٍ زيتي/ مائي *Oil-water* لفروة الرأس، ويتوجب إزالته بسرعة عن الرأس لضمان استمرار فعاليته، ولهذا يمكننا أن نفهم سبب تراجع فعالية العديد من أنواع الشامبو المضادة للقشرة.

ومن المواد المستخدمة لهذه الغاية نجد: الكبريت *Sulfur*، حمض الصفصاف *Salicylic acid*، هكزا كلوروفين *Hexachlorophene*، ريزورسينول *Resorcinol*، والقطران *Tar*. ومن أكثر المواد المستخدمة حالياً: سيلينيوم سلفيد *Selenium sulfide*، بيريتيون التوتياء *Zinc pyrithione*، اليود الحاوي على هيدروكسي كينولينات *Iodine-containing hydroxyl quinolines*، وبعض مركبات الأمونيوم الرابعية.

3-7- المثخنات *Thickening agents*: ليست مشكلة لزوجة الشامبو بالمشكلة البسيطة في اختيار الصمغ الطبيعي أو الصنعي المناسب فحسب، وإنما هناك أعداداً كبيرة من الأميدات *Amides* التي تساهم أيضاً في لزوجة الشامبو، وبشكلٍ عام فإن الصموغ الطبيعية مثل الكتيراء *Traga canth* (يستخرج من نبات القتاد العشبي الجبلي)، وصمغ الخروب *Loucust bean gum*، ويمكننا استبدالها بصموغ صنعية مثل هيدروكسي ايتيل سيليلوز *Hydroxyethyle cellulose*، والميتيل سيليلوز *Methyl cellulose*، وكربوكسي ميتيل سيليلوز *Carboxymethyl cellulose*،

والكاربوبول *Carbopol*، كربوكسي ڤينيل بوليمير *Carboxy vinyl polymer*، ولكن يتوجب أخذ الحذر عند استخدامها تداركاً لتشكل طبقات رقيقة على الشعر.

يمكننا استعمال الأملاح اللاعضوية مثل كلوريد الصوديوم والبوتاسيوم بنسبٍ بسيطة، كما استعملت الألجينات *Alginates*، والغول البولي ڤينيلي *Poly vinyl alcohol*، وبولي ڤينيل بيرليدون *Poly vinyl pyrolidon* بكميات بسيطةٍ أيضاً.

ويمكننا تجنب خطر تشكل الطبقة الرقيقة باستعمال مثخنات أخرى مثل: أميدات الألكيلول *Alkylol amides* وأميدات السوبر *46 " super " amides* وشمعات الغليكول أو الغليسيرول *Glycol or Glycerol stearates*.

ويمكننا مع أنواع الشامبو الصابونية التي يغلب عليها اعتماد الحموض الدسمة رفع اللزوجة بالاعتماد على الحموض الدسمة الأطول سلسلة. ويعطينا استخدام الأميدات أو الأغوال ذات السلسلة الأطول مع المواد الصنعية فعالية مشابهة، أما مع المواد الصنعية اللاشاردية فإن طول سلسلة البولي غليكول *Polyglycol* يؤثر بشكلٍ كبير على اللزوجة. إذ تعطي السلاسل الأطول انحلالية أكبر.

<u>3-8- المواد الحافظة *Presevatives*</u>: يواجه حفظ الشامبو من التعفن أو التجرثم ما يضطرنا لاستخدام بعض المواد الحافظة مثل: الفورم الدهيد *Formaldehyde*، الايتانول *Ethanol*، ميتيل وبروبيل وبنتيل وهيدروكسي بنزوات *Methyl, Propyl, Butyl hydroxy benzoate*، فينيل ميركوريك اسيتال *Phenyl mercurice acetale*، فينيل ميركوريك نترات *Phenyl mercurice nitrate*، ألكيل انيزول *Alkyl anisoles*، ألكيل كريزول *Alkyl cresols*، كلورو ساليسيل انيليد *Chloro salicyl anilides*، أملاح حمض ثنائي الخلات *Dehydroacetic acid salt*، أحادي ميتيلول ثنائي ميتيل هيدانتوئين *Monomethylol dimethyl hydantoin 2*، كما يمكننا اعتماد بعض المواد الأميدية بالإضافة إلى المواد المسلفنة نفسها. كما أن هناك بعض العطور التي تمتلك فعالية مضادة للجراثيم.

ويتوجب علينا لاختيار المادة الحافظة الأفضل تطبيق مجموعة من الاختبارات الدقيقة على مقاومتها تجاه المتعضيات الدقيقة.

<u>3-9- الإضافات المثبتة الأخرى *Other stability additives*</u>: غالباً ما نحتاج لحماية الشامبو من الفساد لإضافة بعض المواد التي تساعدنا على إطالة مدة حفظه وبالتالي صلاحيته كمضادات الأكسدة *Antioxidant*، الواقيات من الشمس *Sunscreens*، العوامل المُعلقة *Suspending agents*، وضوابط درجة الحموضة *pH*. وقد يعرض أي نقص من هذه المواد الشامبو لفساده وتغير لونه.

وتمتلك الواقيات ضد الشمس مثل مشتقات بنزوفينون *Benzophenone*، والبنزوتريازول *Benzotriazole* خاصية امتصاص الأشعة فوق البنفسجية، ما يخفف من احتمال فساد الشامبو بتعرضه لأشعة الشمس، أما المواد المعلقة *Veegum* والبنتونات *Bentonites* فتمنع الجزيئات الصلبة المعلقة من الترسب.

ويمكن أن تستخدم عوامل بسيطة كضوابط لدرجة الحموضة *pH* كالحموض والأسس النظامية التي تحمي المنتج من تغير لونه أو رائحته أو تخريشه الناجم عن تغير درجة حموضته.

<u>3-10- الإضافات التجميلية الأخرى *Other cosmetic additives*</u>: تضاف لجميع أنواع الشامبو العطور والصباغ ليصبح مظهرها ورونقها مقبولاً، ويحوي بعضها الآخر مضافات أخرى مثل الملونات ومعززات البريق من البيغمنتات: *Tints & Pearles cent pigments* لإغراء المستهلك بالشراء.

تتكون العطور من الزيوت العطرية *Essential oils*، عوامل التمديد *Extenders*، والمثبتات *Fixatives*، ويجب الانتباه لدراسة مقاومة العطر لتأثيرات: الأكسدة *Oxidation*، ودرجة الحرارة، وأشعة الشمس، ودرجة الحموضة و... لاختيار الأنسب.

ويخلق تعدد احتمالات تفاعلات العطر مع مكونات الشامبو صعوبةً في التنبؤ فيما إذا كان العطر مقبولاً بدون اختبار عملي لوصفة التركيب بصورةٍ كاملة.

أما الأصبغة فيجب أن تكون من المسموح بها لاستخدامها في الصناعات التجميلية بشروط تعليمات مرسوم مادة التجميل والعقار والغذاء الاتحادي *.The federal Food, Drug, and cosmetic Act*.

4- خواص تحضير الشامبو *Performance properties*:

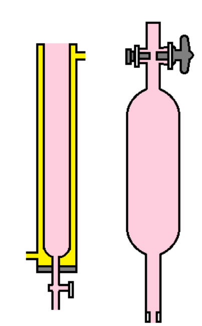
<u>4-1- الرغوة وثباتها *Foam & foam stability*</u> : تعتبر الرغوة الممتازة من الأمور الهامة لجعل الشامبو مقبولاً عند المستهلك، برغم أنها ليست مرادفة للفعالية التنظيفية *Cleaning action*، إذ نجد بعض المواد الفعالة سطحياً غير الرغوية أو أنها منخفضة الرغوة وتتمتع بفعالية تنظيفية عالية.

يعتبر اختبار عمود الرغوة *Foam column test* لـ *Miles - Ross* طريقة مقبولة لقياس ارتفاع الرغوة، إذ يضاف في هذا الاختبار 200 مل من العوامل الفعالة سطحياً وتنقط في زجاجة عمودية تحتوي على 50 مل من نفس

المحلول، ونقيس ارتفاع الرغوة المتولدة *Foam generated* فوراً ثم نقيسها مرة أخرى بعد فترة زمنية محددة، ونقارنها بالنسبة للحجم.
وأضاف العالم كولسون *Colson* نظرية الثقل المصطنع أو التركيبي *The conceptofe synthetic* ليجعل من الاختبار أكثر واقعية.
وطبق العالم *Sanders* اختبار عمود الرغوة على عددٍ من مستحضرات التنظيف الصنعية والصابون فحصل على النتائج التالية:

ارتفاع الرغوة باستخدام محلول 0.1% مادة فعالة سطحياً عند درجة حرارة 20ْم			
	ارتفاع الرغوة: ملم		
المادة	الفعالية	ماء مقطر	ماء قاسي: 350 p.p.m
Potassium coconut soap	*15*	*160*	*15*
Sodium lauryl sulfate: Duponol WA paste	*31*	*200*	*125*
Sodium mono glyceride sulfate: Arctic Syntex M	*32*	*205*	*205*
Potassium coconut-protein condensate: Maypon 4C	*35*	*175*	*155*
Sodium alkyl sulfate: Ultrawet K	*85*	*200*	*225*
Alkyl phenol polyglycol ether: Triton X-100	*100*	*125*	*115*
Sulfated castor oil: Monosulph	*68*	*90*	*20*
Sodium sec-alcohol sulfate: Tergitol 4	*25*	*110*	*90*
Polyoxyethylene sorbitan monolaurylate: Tween 20	*100*	*85*	*80*
Lauryl imidazoline: Miranol HM	*40*	*220*	*120*
Sodium dioctyl sulfosuccinate: Aerosol OT	*100*	*180*	*50*

إن التقييم المخبري *Laboratory evaluations* لهذه الطريقة جعلها أكثر عملية وتوضيحاً لشروط استخدام الشامبو، كما اكتشف العالم ساندرا طريقةً لجعل الشامبو أكثر وأكثف رغوة على كمية معينة من حزم الشعر ثم قيم الرغوة الناتجة.
أما العالمان *Powers-Barnet* فقد وضعا جهازاً لقياس سرعة وحجم وثبات الرغوة، وقد أمكن باستخدام هذا الجهاز دراسة التأثيرات المختلفة مثل عسرة المياه، ونوع الأوساخ، وكمية الغبار المؤثرة على ظهور الرغوة.
واستخدم العالمان *Rod-Frodell* طريقة المعايرة لشعر زيتي نموذجي بإضافة كمية زائدة من الشامبو حتى ثبات الرغوة. إذ لا بد أن ما يثير اهتمام المستهلك حجم وطراوة وملمس الرغوة. فهو أمر لا شك أنه يثير اهتمام المستهلك.
ويجب ألا ننسى أن الاختلافات في طبيعة الشعر (ثقل ونوعية الوسخ) وطبيعة الماء (درجة عسرته) وكميته، وطريقة استعمال الشامبو والفترة بين مرات استخدامه تختلف من شخص لآخر.
وكمثال على هذه الاختلافات سندرس طريقة روس - ميل لقياس الرغوة.
مبدأ الطريقة: تعريف وتقدير القدرة الإرغائية، ويتم قياسه بكمية الرغوة الممكن الحصول عليها بظروفٍ معينة.
الجهاز وعمله: ماصة ومستقبل.



الماصة: قصبة زجاجية بقياسات (أقطار) مختلفة: الجسم (45 ± 1.5 ملم)، القصبة العليا (7 ± 0.5 ملم)، وتحتوي القصبة العليا على فضال ماء زجاجي بقطر (2 ملم و 8 ملم)، الجدران العلوية والسفلية للجسم نصف كروية، طول القصبة السفلى (60 ± 2 ملم) ابتداءً من القسم السفلي للجسم، وتحتوي على ممر محكم (2.9 ± 0.02 ملم) وطوله (10 ± 0.05 ملم)، ووجهي الإضافة منصبة ومصقولة.
المقياس الخارجي: يجب أن تكون كما تكون الإضافة قادرة على الانزلاق في الأنبوب السفلي، وكما يشكل رابط عندما يكون مختوماً بالشمع الدقيق للشاليمو *Chalumeiu*.
القدرة الإرغائية:
الماصة: سعة 200± 2 مل بالدرجة 20ْم، وإشارة السعة مشار إليها في الأنبوب العلوي، وتصل على الأقل إلى 15 ملم، ويجب أن تحيط بالأنبوب بشكل تام وزمن جريان الماء 23 ثانية عند الدرجة 20ْم.
المُستَقْبل: مصنوع على شكل أنبوب زجاجي قياسه (50 ± 0.8 ملم) وإحدى نهايتيه متصلة بصنبور No 6 ولها ممر (6 ملم) وأنبوب من (12 ملم).
يحتوي المستقبل على ثلاث مؤشرات سعة تحيط به بشكل تام، الأول في نقطة الاتصال بالجسم المساوي (50 مل) ويقاس بصنبور مسدود.

مقياس السعة: لا يمكن أن يوجد في الجزء المستدير السفلي للأنبوب، والإشارة الثانية تتعلق بحجم متعلق بـ (250 مل) والثالث بمسافة (90 ± 0.5 سم) فوق الإشارة (50 ملم).

الأنبوب المستقبل منظم في غلافين من للماء، لها قياس خارجي ليس أقل من (70 ملم) ويتحكم بالدخول والخروج.

الصمامان والمستقبل مرصوصين فوق بعضهما بشكل متين بوضعية عمودية على مرتكز ومربوطة بمنبع ماء حار بالدرجات: 20، 40، 50، 80°م، ويوجد فوق المستقبل رابط يتواجد على ارتكاز محور، ويسمح بتركيز الماصة في مركز المستقبل، ويعمل على وصل الجزء السفلي بمستوي الماصة مع مقياس السعة العلوي للمستقبل ومتر مثبت على الجزء الخلفي للمستقبل، وتتصل نقطته البدائية الصفر مع مقياس السعة (250 مل) للمستقبل.

المحاليل: تجهز المحاليل بتراكيز معينة في الماء الطري (صفر فرنسية) أو الماء القاسي (24 درجة فرنسية)، وهي مأخوذة في درجات حرارية مقاسة.

نضيف في الماء المختار ببطء الكمية الضرورية للمستحضر المراد اختباره ومذاب بقليل من الماء الفاتر، ويمرر المحلول بدرجة الحرارة المطلوبة لمدة 30 دقيقة، ويكون العامل الفعال سطحياً طوال هذه المدة في الماء.

شروط عامة للتجربة			
درجات الحرارة		تراكيز المحاليل	
Syndets et Savons HD	*50-80° C*	*Syndets HD et LD*	*0.05, 0.2, 0.5% en prod. Comm.*
Syndets LD	*20-40° C*	*Savons HD*	*0.05, 0.2, 0.5, 1.0% en prod. Comm*
Ether polyglycoliques	*20-40° C (80° CO)*	*Ether polyglycoliques*	*0.3 % en prod. Comm*
Shampooings	*20-40° C*	*Shampooings*	*0.3 % en prod. Comm*
Slurries LD	*20-40° C*	*Slurries (Fabrication)*	*0.1% TA.*
Slurries HD	*50-80° C*		

2-4- الفعل التنظيفي للشامبو *Detergency and cleaning action*: تعد الوظيفة التنظيفية للشامبو الوظيفة الأهم، والتي على أساسها يتم قبوله أو رفضه.

ركزت معظم المؤلفات على منظفات المغاسل مع التشديد على اكتشاف وقياس إزالة الأوساخ عن الملابس، وهناك أوساخ عيارية نموذجية *Standard soil* مكونة من دهانات ومكونات قابلة لأن ترى بسرعة مثل الفحم الأسود *Carbon black* أمكننا تركيبها، كما أن هناك أقمشة نموذجية عيارية استخدم معها جهاز تحليل الطيف الضوئي *Spectrophotometric* لقياس درجة بياضها قبل وبعد الغسيل، كما استخدمت الأشعة فوق البنفسجية *Radio active tracer measurements* التي نجدها في الأوساخ المشعة، وعموماً كان التشديد على قياس قدرة العوامل الفعالة سطحياً على إزالة الأوساخ مع الرغبة بزوال جميع الأوساخ، وتدل القدرة التنظيفية للشامبو على قدرته في إزالة كامل الزيت من الشعر دون أن يكون تنظيفاً كاملاً تداركاً لجفافه وبالتالي تراجع قابليته للتصفيف.

قاس العلماء *Long Fellow – Ester – Henkin* قدرة الشامبو على التنظيف على قصاصات شعر من صالونات التجميل مستخدمين مذيباتٍ مثل الكلوروفورم للمقارنة، واعتمدت دراساتهم على نوع من الشامبو الشعبي فحصلوا على نتائج مختلفة جداً، فقد أزيل ما يقارب 35% من الأوساخ القابلة للإزالة.

وقيم العالمان *Power – Barnett* عدداً من المنظفات وأنواعاً من الشامبو التجاري باستخدام قماش صوفي مشبع بالشحم كوسط للاختبار، إذ تتوفر هذه الخصل تجارياً كصوفٍ متسخ تم غسله بشروطٍ محددة وأدرجت نتائجها بالجدول التالي:

القدرة التنظيفية للمنظفات والصابون في الماء الطري والعسر وماء البحر				
نوع المنظف	حموضة محلول 0.25% (pH)	الماء الطري	الماء العسر	ماء البحر
Sodium alkyl sulfate	*8.3*	*98.5*	*99.1*	*93.1*
Triethanol amine alkyl sulfate	*6.8*	*94.8*	*94.5*	*89.4*
Ammonium alkyl sulfate	*6.6*	*97.8*	*97.5*	*95.0*
Alkyl phenoxy polyethyl alcohol	*6.3*	*98.1*	*97.5*	*95.7*
Sodium sulfo fatty ester	*5.9*	*97.0*	*93.4*	*85.4*
Ammonium sulfated monoglyceride	*4.9*	*96.7*	*94.9*	*92.3*
Protein fatty acid condensate	*6.9*	*90.9*	*80.5*	*58.5*
Alkyl phenoxy polyethyl sulfate	*5.3*	*95.0*	*93.4*	*18.8*
Polyglycol: Non ionic	*7.4*	*93.6*	*79.3*	*62.3*
Polyhydroxy amine fatty acid condensate	*7.7*	*96.6*	*95.5*	*11.1*

أعطى التركيب التام للشامبو أن إزالة الشحوم أقل من المحاليل الحاوية على عناصر فعالة سطحياً فقط. والمبدأ أن استخدام الشحم الطبيعي على الصوف *Keratin* لقربه من أوساخ شعر الإنسان.

وبالطبع يختلف الصوف في البنية والتركيب ومكوناته من الحموض الأمينية، كذلك فإن الإفراز الدهني البشري يختلف عن إفرازات غيره من الثدييات، ومن المؤسف عدم إمكانية الوصول لمادة قادرة على التخلص من جميع الأوساخ ما يضطرنا للبحث المستمر.

4-3- تأثير الماء العسر *Effect of water hardness*: من الضروري اختبار فعالية الشامبو في الماء العسر، بسبب إمكانية ارتباط شوارد الكالسيوم والمغنيزيوم بالصابون، إذ يجب أن يكون فعالاً في مختلف الظروف، وألا ننسى أن القليل فقط من المستهلكين من يتمكن من تأمين الماء الطري.

4-4- التوتر السطحي والتبليل *Surface tension and wetting*: يعتبر اختبار التوتر السطحي (سائل/هواء) والتوتر السطحي الداخلي (سائل/سائل) دليلاً لمدى معين على كيفية تأثير المواد السطحية الفعالة بالمحلول الذي يحيط ويحطم ويحل الأوساخ.

يعتبر جهاز دونوي الحلقي لقياس التوتر *Dwnoy ring tensiometer* الجهاز التقليدي لتقدير هذه القيمة، ويستخدم عادة تراكيز منخفضة ملائم للمواد الفعالة سطحياً تتراوح بين (0.1-0.25%)، أما اختبار *Clorkson – Draves* للرطوبة فهو الطريقة النموذجية لتأثير تبلل خصل الألياف القطنية بقياس كيفية اختراق محلول المواد الفعالة سطحياً وإحلالها محل الهواء كما يبين الجدول التالي الذي يستعرض بعضاً من المواد الفعالة سطحياً، ومن المهم أن نتذكر أن التوتر السطحي للماء يعادل 78 دينة/سم^2، وهي رقم بسيط للمواد الفعالة سطحياً والذي يخفض هذه النسبة إلى 40-50 دينة/سم^2:

التوتر السطحي ولداخلي لبعض أنواع الصابون والمنظفات		
محلول المادة الفعالة سطحياً بتركيز 0.05%	التوتر: دينة/ سم^2	
	التوتر السطحي	التوتر الداخلي
Coconut soap-sodium salt	*24.4*	*14.5*
Duponol WA-sodium lauryl sulfate	*25.2*	*11.6*
Aretic syntax M-sodium monoglyceride sulfate	*27.6*	*4.0*
Ultrawet K-sodium alkyl sulfonate	*26.8*	*1.2*
Mono sulp-sulfated casto oil	*38.1*	*10.4*
Triton X-100 alkyl phenol polyglycol ether	*29.1*	*1.6*
Tween 20-polyoxyethylene sorbitan monolaurate	*35.8*	*6.6*
Igepon THC-sodium oleyl taurate	*28.0*	*7.4*
Miranol HM-lauryl imidazoline	*24.0*	*7.0*
Aerosol OT-sodium dioctyl sulfosuccinate	*28.5*	*5.2*

4-5- محتوى المواد الفعالة سطحياً *Surfactant content*: إن العوامل المستخدمة حالياً في صناعة الشامبو هي عوامل فعالة سطحياً سالبة أو موجبة الشحنة، مذبذبة أو لاشاردية، ولا نجد شامبو من مادة دسمة. فمن أكثر العوامل الفعالة سطحياً استخداماً في تحضير الشامبو نجد:

1. لوريل سلفات *Lauryl sulfate*.
2. لوريل ايتر سلفات *Lauryl ether sulfate*.

يعتبر اللوريل سلفات جيد الرغوة، وللوصول لفعالية تنظيفية على أساس شاردة الصوديوم أو المغنيزيوم أو تري ايتانول أمين. إلا أن ما يعيبه هو تسببه بالتهابات عينية وجلدية عند استخدامه، لذا فإن اللوريل ايتر سلفات أكثر استخداماً.

وللوريل سلفات سلوك غريب من ناحية اللزوجة عند استخدامه في صناعة الشامبو، إذ تزداد لزوجته بوجود الكهرليت لحدودٍ معينة لتنخفض بعد ذلك.

ويمكننا استخدام مواد فعالة سطحياً سالبة الشحنة إلى جانب اللوريل سلفات واللوريل ايتر سلفات للحصول على فعاليات أخرى مطلوبة.

المواد الفعالة سطحياً الموجبة " *Cationic* ": المنظفات الموجبة الشحنة أقل رواجاً من السالبة، ويكون القسم الشره للماء فيها موجب الشحنة، وغالباً ما تكون هذه المجموعة ضعيفة الفعالية التنظيفية، مخرشة للجلد والعينين، وغالية الثمن، وميزتها الوحيدة فعاليتها تجاه إيقاف نمو الجراثيم. ونجد منها:

1. *Distearyl dimethyl ammonium chloride.*
2. *Dilauryl dimethyl ammonium chloride.*
3. *Disobutylphenoxy ethoxy ethyl dimethyl benzyl ammonium chloside.*
4. *Cetyl trimethyl ammonium bromide.*
5. *N-cetyl pyridinium bromide.*

وتكون النتائج أسوأ ما يمكن عند مزج المواد الفعالة سطحياً الموجبة مع السالبة، إذ تتراجع القدرة الرغوية للمواد السالبة، كما تفقد المواد الموجبة فعاليتها تجاه الجراثيم.

المواد الفعالة سطحياً المذبذبة " *Amphoteric* ": برغم تنافراتها إلى أنها تتحد مع المجموعات المشكلة للشوارد السالبة والمجموعات المشكلة للشوارد الموجبة في ذات جزيء المنظف لنحصل على منتج جيد يطلق عليه اسم العامل المذبذب، وهي مواد فعالة سطحياً متشردة، إلا أن شحنتها ترتبط بطبيعة حموضة الوسط ما بين أن يكون شكلها الشاردي موجب أو سالب. ونجد منها:

N-alkyl B-imino dipropionates. & N-alkyl B-amino dipropionates.

ونرى في الوصفة 57 صيغة شامبو على مجموعة المركبات الموجبة الشحنة:

الوصفة 57: صيغة شامبو على مجموعة المركبات الموجبة الشحنة	
المحتوى %	المادة
6	*Deriphate 160C*
3	*Triethanol amine salt of deriphat 170 C*
6	*Triethanol amine lauryl sulfate*
6	*Ethoxylated lanolin*
4	*Alkanolamide*
77	*Water*

وتشتق مركبات الأمونيوم من متبادلات 2- الكيل الايميدازولين "*2-Alkyl sulstituted imidazoline*" ومجموعة واحدة من المواد المذبذبة التي تمتلك أهمية خاصة للاستعمال في الشامبو، وهي: الميرانول والايديدازولين.

- الميرانول *Miranols*: يتم تحضير هذا المنتج الصناعي من تكاثف الامينو ايتيل ايتانول أمين *Amino ethyl ethanol amin* مع الحمض الدسم *Fatty acid* مثل حمض اللوريك (الغار) *Lauric acid* ومن ثم التفاعل مع كلور اسيتات الصوديوم *Sodium chloracetate* والقلوي لتشكيل هيدروكسي ميتيل كربوكسي ميتيل الكيل ايميدازواينيوم هيدروكسيد *Hydroxethyl carboxy methyl alkyl imidazolinim hydroxide*.

ولمركبات الأمونيوم الرابعية *Quaternary ammonium* فعالية تخريش ضعيفة جداً على العين، وتعطي رغوة ممتازة، وتسوق بتسميات تجارية على الشكل:

تسميات مجموعة مركبات الأمونيوم الرابعية تجارياً				
الميرانول	*Miranols HM*	*Miranols MM*	*Miranols DM*	*Miranols CM*
الأساس	المشتقات اللورية	المشتقات الميريستية	المشتقات الستيرية	مزيج لحموض دسمة لزيت جوز الهند

4-6- الشطف *Rinsing*: يستحسن المستهلك أنواع شامبو ذات رغوة كثيفة، ولكن في الآن عينه أن تكون الرغوة المتشكلة سهلة وسريعة الشطف كي تمنح الشعر جماله، ومن المعلوم أنه كلما الرغوة أقل كان شطفها أسهل وأسرع. وتعتمد قابلية شطف الرغو ة على عدة عوامل مثل:

1- تماسك الرغوة.
2- حالة الماء/ حرارة- عسرة – معدل الاستحمام.
3- نوعية وطول الشعر.

ومن الصعب أن تجد طريقة تلبي كل هذه العوامل في نفس الوقت.

4-7- الفعل المكيف للشامبو *Conditioning action*: من الصعب تحقيق خاصية الفعالية المكيفة للشعر لأنها نقطة تعتمد على التقييم الموضوعي، وتعتمد على مستعمل الشامبو الذي يقيم هذه الخاصة بحسب خبراته الشخصية المتراكمة وللتغير المستمر في طبيعة فروة الشعر *Scalp* والشعر.

4-8- النعومة *Seftness*: تجسد النعومة الشعور بالمرونة *Resilience* ورقة ونعومة الإحساس والتخلص من الشعر والالتصاق وتشابك الشعر مع بعضه البعض، وبالتخلص من الزيوت الملتصقة والأوساخ المتجمعة تدريجياً على الشعر بين الحمام والآخر، كما يخفف من كمود الشعر *State charge* ويجب أن يكون التمشيط مفيد في تقليل التشابك.

4-9- البريق *Luster*: الشعر بطبيعته براق عندما يكون نظيفاً، وما ينقص من قابلية الشعر لعكس الضوء هو تجمع الأوساخ وتخرب سطح الشعيرات، وأضاف العالمان *Mills-Thempson* طرقاً لقياس بريق الشعر وبجهاز قياس الضوء *Photometer* والاستقطاب *Polarizin*، ودلت التجارب على أن شامبو الصابون في الماء العسر تنقص من بريق الشعر، ويمكن ملاحظة هذا التأثير بسهولة في صالونات التجميل. كما قارن *Fox - powers* بين معدل البريق

بين معدل البريق باختبارات تقابل احصائيات التنظيف فوجدا أنه لا علاقة بين التنظيف والبريق، وأنه تواجه عملية قياس البريق بدقة اختلافاتٍ في طبيعة الشعر ونعومة سطحه ولونه.



صورة بتقنية النانو لطرف شعرة إنسان
يساعد القص الجيد للشعر والتنظيف المستمر لمنع هذه الصورة الموحشة لتشقق أطراف شعرة الإنسان

<u>4-10- الانزلاق *Lubbricity*</u>: تعتمد على خشونة السطح الخارجي للشعيرات وعلى البشرة، ولأن غلاف الشعر باتجاه جذر الشعرة - قمتها، فإنه من الأسهل تمشيطه بهذا الاتجاه، وهو ما يفسر ظاهرة التشابك *Tangling*، وانتفاخ الشعر بالماء بعد الاستحمام بالشامبو ما يجعل البشرة غير مستوية، كما أن التنظيف الشديد للبشرة يمكن أن يزيد الاحتكاك بالملاسة بسبب تصالب الشعرة الواحدة مع الأخرى بين أسنان المشط، والملاسة الزائدة غير مرغوبة لأنها تسهل التمشيط، وتعوض عن الزيوت الطبيعية التي تمت إزالتها بالشامبو، والتي تعود من جديد بسبب إفرازات فروة الرأس المستمرة. وقد أوجد العالمان *Knowles & Schwartz* العلاقة بين التمشيط وقياس الاحتكاك.

<u>4-11- الجسم - التركيب - ثبات التسريحة *Body-Texture-Set retention*</u>: إن للشعر خواص مرغوب بها بشدة، وخاصة بزمن تطورت فيه مهنة قص وتجميل الشعر حيث يتم تسريح الشعر بسهولة إلى الشكل المرغوب به وتحافظ على هذه التسريحة لفتراتٍ طويلة، البخاخات ومساعدات التسريح والتثبيت ومستحضرات الصقل *Grooming preparations* هي مستحضرات مطلوبة لتلطف الشعر بالطريقة المرغوبة، وهذه المستحضرات يمكن أن تغير من تفكير المستعمل الذي لا يمكنه أن يتبين بوضوح تأثير كل من هذه المنتجات، ولطول الشعر وشكله الأهمية الكبرى في تصنيفه: إذ يوصف بالرخو *Slump* عندما لا يحافظ على التسريحة، أو شعر ناعم جداً *Toofine*، بينما يطلق على الشعر المتلاصق والمتماسك والذي يسبب صعوبات للحلاقين عند مشطه الشعر الأجعد *Coarse* أو السلكي *Wiry*.

<u>4-12- التخريش والتسمم *Trritation & Toxicitg*</u>: إن تقييم جانب الأمان في الشامبو خطوة هامة جداً في الحكم بين الناس وأحد أكثر العوامل التي يهتم بها المستهلك هي معدلات التهيج والتخريش الذي يحدث عند دخول الشامبو للعينين، وكذلك التسمم الناتج من دخوله للفم، بالإضافة لتهيج الجلد *Skin irritation* وتسمم الجلد *Dermal toxicity* والتحسس *Sensitazation*:

<u>أ- تخريش العين *Eye irritation*</u>: أكثر الاختبارات شيوعاً حالياً هي تطبيق الشامبو على عين الأرنب كونه يغلق جفنه على العين وقد يتركه مغلقاً ليوم أو أكثر، في حين أنه عندما يدخل جسم غريب على عين أحدٍ ما نراه يرمش بكثرة ويفرز دموع لإخراج المادة المخرشة من العين.

أما طريقة *Draize* فتعتمد على عين القرد كونها شبيهة بعين الإنسان، وأتت النتيجة أن عين القرد لم تتأثر كثيراً بالمواد التي خربت عين الأرنب.

<u>ب- التسمم الفموي *Oral oiritation*</u>: يقدر التسمم الفموي بالجرعة المميتة لـ 50% من حيوانات التجربة *Lethal Dose: LD 50*، والتي تعني عدد غرامات المادة لكل كيلو غرام من وزن الجسم والمطلوبة لقتل نصف حيوانات التجربة المطبقة، وتستخدم أحياناً الفئران، وأحياناً الكلاب لقدرتها على الإقياء على العكس من الفئران، ويتطلب تطبيق التجربة حبس الحيوان صائماً قبل إعطائه الجرعة بأنبوب المعدة، وحددت قيم *LD 50* لعددٍ من المواد الفعالة سطحياً من العلماء *Hulpien & Hopper & Cole*، وعندما تكون الجرعة المميتة أقل من (5) أو أعلى تعتبر المواد قليلة السمية.

<u>4-13- الفعالية على القشرة *Antedantruff efficacy*</u>: هناك طريقتين شعبيتين لتقييم فعالية الشامبو ضد القشرة، كما أن هناك طريقة مرئية طرحها *Spoor Van Abbe* التي تطبق باستخدام جهاز شفط منظف يجمع كامل القشرة من الرأس.

5- أنماط تجميل الشعر:

أنماط تجميل الشعر

1- الملمعات " البريلينتينات " السائلة والصلبة	*Brilliantines: Liquid & Solid.*
2- المحاليل الغولية	*Alcoholic lotion.*
3- الغسولات ثنائية الطور	*Tow-layer systeme.*

4- مقويات الشعر	*Hail tonics.*
5- الأساس الصمغي التجميلي	*Gum-base hair dressings.*
6- مستحلبات زيت/ ماء	*Oil-in-water emulsion.*
7- مستحلبات ماء/ زيت	*Water-in-oil emulsion.*
8- الهلاميات	*Gels.*
9- الحلالات الهوائية	*Aerosols.*

1-5- الملمعات " البريلينتينات " *Brilliantines*: يهدف استخدام الملمع " البريليانتين " تجميل الشعر وإعطائه مظهراً براقاً، فعندما تزال الزيوت أو تقل كميتها على الشعر يأخذ الشعر المظهر الكامد، وهو ما يمكننا التعويض عنه بمعالجته ببعض الزيوت.

وكانت تستعمل سابقاً بعض الزيوت النباتية والحيوانية، وحل محلها حالياً لكونها تتعرض للتلف أو لسوء الاستعمال زيوت معدنية. ولا تتم عملية امتصاص للزيوت المعدنية من قبل الشعر، لكنه يترك فيلماً واقياً رقيقاً بسبب لزوجته المنخفضة، وكلما ازدادت اللزوجة كان خواص الزيت أفضل، وازدادت صعوبة جعل الشعر أكثر نعومة.

يمكن استخدام الكيروسين عديم الرائحة لهذه الغاية كونه يشكل طبقة رقيقة ثابتة وأحادية الشكل مع الزيت اللزج لمنح الشعر المظهر البراق كما نرى في وصفتي التركيب التاليتين:

وصفتا تركيب ملمعان " بريليانتين "		
المادة	وصفة 2	وصفة 1
Mineral oil lighet	*100 %*	*75 %*
Deodorized kerosene	-	*25*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*

تتناسب لزوجة الزيت المعدني مع التأثير النهائي المرغوب، ومع طريقة الاستخدام أو التطبيق، ويتوجب أن تكون اللزوجة الزيتية منخفضة إن كان المنتج مرذذ أو يمكن أن يمشط الشعر به أو يطبق بالتدليك.

يجب أن يستخدم زيتاً جيد النوعية مع مضاد أكسدة، وقد تفوح من هذه الزيوت روائح كريهة باستعمالها لفترة طويلة، كما يتوجب أن تكون نقطة الانصباب منخفضة كي تتيح تدفقاً سلساً عند درجات الحرارة والظروف المناخية التي يستخدم فيها.

وعلى الرغم من أن الزيوت المعدنية عديمة الرائحة، وكذلك الكيروسين فإن خلوها من الرائحة بسبب انخفاض معدلات ذوبان العناصر المطرية فيها. كما يتوجب تحديد درجة تأثير كل من أشعة الشمس والحرارة والزمن على المنتج النهائي.

ينصح بعض المؤلفين بعدم استعمال الزيت المعدني في مواد تجميلية كونه غريباً عن الجسم البشري، ويقترحون الزيوت النباتية والطبيعية بديلاً عنها كونها تمتص بصورةٍ جيدة، ومهما يكن من أمر يتوجب استخدام الزيوت اللاجفوفة أو النصف جفوفة، وأكثرها استخداماً زيوت: الزيتون، الخروع، السمسم، الجوز، الأفوكادو، الليمون، المشمش، الاجاص، وقد تحضر مزائج منها للوصول لأفضل وصفة كما في الوصفات التالية:

وصفات تركيب ملمعات				
المادة		وصفة 3	وصفة 2	وصفة 1
Castor oil	زيت الخروع	*80 %*	*6 %*	*85 %*
Almond oil	زيت	*20*	*49*	-
Olive oil	زيت زيتون	-	*4..5*	-
Color & Perfume	ملون وعطر	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*
Deodorized kerosene	كيروسين عديم الرائحة	-	-	*15%*

لبعض المواد فعالية حفظ جيدة، ولكنها هي ذاتها قابلة للتأكسد مثل الهيدروكينونات والأغوال الألكيلية الدنيا مثل البروبانول التي أثبتت أهميتها الخاصة عند مزجها مع مركباتٍ أخرى مثل الأنيسول وحيد الهيدروكسي، أو الأسيتيل والدودوسيل وغالات الستريل لثباتها الجيد مثل: بروبيل -P- هيدروكسيل بنزوات، نوردي هيدرو غوايارتيك الحمضي *NDGA*، كما أن ثنائي بوتيل-P- كريزول فعالة أيضاً في الوقاية من الحموضة إذ تكفينا منها تراكيز 0.01-0.1%. كما تعتبر المشتقات الفينولية مواد حافظة فعالة أيضاً مثل: التيمول، والبيروغالول، و P- كلورو-m- كيريسول.

وقد لوحظ أن إضافة الزيوت المعدنية بمعدل 10% تمنع سمية الزيوت النباتية. إذ تضاف الزيوت النباتية لمنح الملمعات خواصاً جيدة ولتعديل ملمس الزيوت المعدنية كما نرى في الوصفات 6-9:

وصفات تركيب ملمعات				
المادة	الوصفة 6	الوصفة 7	الوصفة 8	الوصفة 9
Mineral oil	*80-99 %*	*66 %*	*90 %*	*80 %*
Olive oil	*1-2%*	-	-	-
Peanut oil	-	*34*	-	-
Almond oil	-	-	-	*20*
Sesame oil	-	-	*10*	-
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

تتغير نسب الزيوت المطلوبة بحسب ما يرى الكيميائي الخبير ضمن مجال واسع وبحسب الخواص المطلوبة. كما يضاف اللانولين في الملمعات برغم محاذير استخدامه كونه ينحل بالزيوت المعدنية، ويتوفر حالياً على المستوى التجاري اللانولين المؤستر جزئياً وحموضه الدهنية والعديد من مشتقاته الأخرى الأفضل انحلالاً، لذا فإنها تستخدم عوضاً عن اللانولين السائل. كما يمتلك اللانولين الأصلي المزال شمعه انحلالية جيدة في الزيت. ويمكننا الاستفادة من بعض الحموض الدسمة الاستيرية مثل ميريستات الايزوبروبيل للوصول لانحلالية أفضل كما في الوصفات التالية:

وصفات تركيب ملمعات سائلة						
المادة	الوصفة 10	الوصفة 11	الوصفة 12	الوصفة 13	الوصفة 14	الوصفة 15
Mineral oil	*75 %*	*33 %*	-	-	*60 %*	*92.5 %*
Ethyl mgeustate	*25*	-	-	-	-	-
Castor oil	-	*33*	*60*	-	-	-
Isopropyl myristate	-	*34*	-	-	*20*	-
Ethyl oleate	-	-	*40*	-	-	-
Methyl oleate	-	-	-	*25%*	-	-
Olive oil	-	-	-	*75%*	-	-
Liquid lanoline	-	-	-	-	*20*	-
lanoline	-	-	-	-	-	*2.5*
Oleyl alcohol	-	-	-	-	-	*5.0*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

ويمكننا إضافة مواد تجميل أخرى لنحصل على منتجات جيدة الخواص والمواصفات من حيث المظهر والملمس والرائحة.

وهناك عدد كبير من المواد اللاشاردية التي يمكننا استخدامها كبديل للزيوت الطبيعية مثل استرات البولي غليكول، والغول الهيكساديسيلي والتي تمتلك خاصة ممتازة جداً وهي عدم قابليتها للتعفن. والكثير من هذه المواد عبارة عن مشتقات البولي غليكول ايتر " زمرة الايتوكسيلات " التي يمكننا التلاعب بمدة انحلالها بالمحاليل القطبية واللاقطبية، ويعتقد بأن إضافتها للملمعات تفيدنا كمضادات تجرثم من جهة، وكمضادات للأشعة الشمسية من جهة أخرى.

<u>الملمعات الصلبة *Solid Brilliantines*</u>: تناسب هذه المجموعة أنواع الشعر الهائج المتناثر والكثيف جداً، وغالباً ما تكون غير شفافة، على أن شفافيتها تزداد بازدياد محتواها من الشموع لتعطي بنية بلورية معينة قابلة للتفتت عند الاستخدام، ونرى في الوصفة التالية تركيب بسيط لإحداها:

وصفة تركيب ملمع صلب 16			
Color & Perfume	*Mineral oil*	*Stearic acid*	المادة
q.s.	77%	23%	النسبة

<u>طريقة التحضير</u>: يمزج العنصرين معاً عند حرارة 60-70ْم، ثم نضيف ملوناً وعطراً ويعبأ المزيج الحار في أوعية دافئة لمدة 12-18 ساعة، لذلك يقدم المنتج رخامياً يتفتت عند اللمس.

يمكننا استخدام سيترات الألمنيوم بنسبة 7-10% مع زيت معدني ثقيل للحصول على منتج جيلاتيني كما هي الحال مع صناعة الشحوم والزيوت، ومن الضروري التخلص من أي محتوى للماء، ودرجات حرارة بحدود 170ْم، ويمكننا استخدام مشتقات الألمنيوم الأحادية والثنائية والثلاثية لأن تركيب حمض الستريك نفسه يمكننا التلاعب به، كما يمكننا إضافة زيت الخروع للمزيج للحصول على شكل هلامي مستقر وثابت، ومن الضروري الانتباه لمعدلات التبريد، إذ أن التبريد السريع يعطينا شكل هلامي هش، والبطيء يعطينا شكل هلامي سائل. ويسبب تسرباً زيتياً *Syneresis* بعد فترة من الزمن.

وأيضاً يمكننا اعتماد لانوليت الألمنيوم أو سيترات تري ايتانول أمين برغم أنه يعطينا مرهماً ناعماً جداً كما نتبين من وصفات التركيب التالية:

وصفات تركيب ملمعات صلبة		
المادة	الوصفة 19	الوصفة 20
Mineral oil: Heavy	*89 %*	*85 %*
Aluminum stearate	*8*	-
Castor oil	*3*	-
Aluminum lanolate	-	*7*
Palmitic acid	-	*3*
Lanolin anhydrous	-	*5*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*

طريقة التحضير: تمزج الزيوت وتسخن مع التحريك الجيد للمواد الصلبة حتى حرارة 150 ْم، ونستمر بالتسخين حتى تمام الانصهار، نبرد بعدها حتى 90-100 ْم، ومن ثم نصب الناتج ونبرد حتى درجة حرارة الغرفة دون تحريك لإتاحة الفرصة للتهلم. ويبدو الزيت المعدني المشبع بشمع البارافين أكثر شفافية من حيث تلونه، على أن شمع البارافين ليس الأفضل للاستخدام كونه يميل للتبلور وبالتالي لبعض الإفرازات الزيتية، كما أنه يتقلص عند تبريده ما يدفع بكتلة الملمع (البريليانتين) بعيداً عن أطراف الوعاء، والطريقة الأفضل لاستخدامه باعتماد زيت البارافين المنقى كما في الوصفات التالية:

وصفتا تركيب ملمعين صلبين		
المادة	الوصفة 19	الوصفة 20
Parafin wax	*20 %*	*15 %*
Mineral oil	*50*	*25*
Petrolatum	*30*	*60*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*

تضاف بعض الزيوت النباتية والإضافات الأخرى مثل مشتقات اللانولين للملمعات الصلبة كما هي الحال مع السائلة. وينتشر في أوروبة استخدام بعض الرزينات لاقتصاديتها ولمعانها ورونقها والتصاقها الجيد على الشعر برغم كونها جامدة وقاسية بدرجة حرارة الغرفة، ولكنها لا تعطي منتجاً قاسياً بعد مزجها بزيت معدني حار وتبريدها.

5-2- الغسولات الغولية *Alcoholic lotion*: شاع استخدام المحاليل الغولية كمستحضرات تجميل للشعر، فقد أمكن بمزج الأغوال مع الزيوت اللزجة الحصول على فعل تبليلي جيد، وبعد تبخر الغول تبقى طبقة خفيفة نسبياً من الزيت بالإضافة إلى ذلك فإن وجود الغول يعطي خواص إثارة جيدة لبصلة الشعر.

ينفرد زيت الخروع من بين الزيوت النباتية بقابلية انحلاله بالأغوال بجميع النسب وغالباً ما يستعمل بالمحاليل الغولية، إلى جانب مادة أخرى هي الغليسرين.

لا ينصح باستعمال الأغوال المركزة على البصلة لأنها ستعمل كعوامل مجففة كونها تمتص الماء من الشعر، فإذا ما مزج الغول بالماء أمكن التخفيف من نسبة التجفيف. على أن بعض المؤلفين ينصح بإضافة الزيوت للأغوال لمنع التأثير المجفف عبر تكوين المستحلبات. وتميل الأغوال للتحلل واستخلاص الزيت من فروة الرأس، لذا فإن إضافة الزيت بنسب بسيطة ستعيق عملية الاستخلاص هذه.

تستخدم الأغوال المائية في الحلالات الهوائية *Aerosol* بدون أي مشكلة لأن التبلل ينحصر على سطح الشعر ولا يصل لفروة الرأس لتبخره السريع، ولا ينصح باستخدام الغليسرين كونه مادة بلورية غير شفافة ولتكوين القشرة كما تبين وصفات التركيبات التالية:

وصفات تركيب بعض الغسولات الغولية				
المادة	الوصفة 35	الوصفة 36	الوصفة 37	الوصفة 38
Ethyl alcohol	*50 %*	*8 0%*	*60 %*	*83 %*
Castor oil	*50*	*20*	*10*	*15*
Glycerol	-	-	*30*	-
Tincture of benzoin	-	-	-	*2*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

يخفف وجود البنزوئين من لزوجة زيت الخروع، ولتحضير هذه الوصفات تمزج المواد بدرجة حرارة الغرفة وترشح، ومن الضروري إضافة العطر لتدارك رائحة زيت الخروع الكريهة، لذلك فإن عملية اختيار وإضافة العطر المناسب هنا ليست بالعملية السهلة. ومن الضروري جداً إضافة مضادات الأكسدة لهذا النوع من المستحضرات.

يمكننا استعمال الأغوال الدسمة والحموض الدسمة والايتوكسيلات ومشتقات البنزوئيل اللانولينية والأغوال اللانولينية في الغسولات الغولية والغسولات المائية.
يمكننا استعمال مركبات اليوكون *Ucon* كأصبغة في تحضير مثل هذه الغسولات كونها غليكولات غير قابلة للتبخر:

تركيب بعض غسولات الشعر الغولية		
المادة	الوصفة 45	الوصفة 46
Ucon LB 1715	*20%*	-
Ucon LB 3000	-	*5%*
Ethyl alcohol	*50*	*60*
Water	*26*	*32*
Ethoxylated lanolin	-	-
Di isopropyl adipate	-	*3*
Ethoxylated oleyl alcohol	*4%*	-
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*
Ucon LB 1715: [1-(methoxpropan-2-yloxy)propan-2-ol: $C_7H_{16}O_3$] *Ucon LB 3000: [1-(buthoxpropan-2-yloxy)propan-2-ol: $C_{10}H_{22}O_3$]*		

3-5- مقويات الشعر *Hair tonics*: يمكننا ضبط بعض حالات الشعر المتساقط بهذه المواد عندما يكون السبب سوء المعالجة أو الإهمال ما يؤدي لتكاثف الغدد الشعرية ولفافات الشعر، أو إذا كان السبب جفاف البصلة أو ضرر بالدورة الدموية أو العدوى، وتقدم العناية الخاصة وإجراءات الوقاية أفضل الطرق لنمو شعر صحي دون أن تؤدي لنمو جديد لشعر أصلع.
تقدم معظم مقويات الشعر الموصوفة في الوصفة 49 مزيجاً لعنصرين مقويين أو ثلاث للشعر: مهيج للغدد وملمس ومعقم.
ومن المعتمات المستخدمة بشكلٍ عام حمض النمل بمعدل 10-12%، والكينا وأملاحها بمعدل 0.1-1%، وصبغة الكانتاريدس *Tincture of Cantherides* بمعدل 1-5%، وصبغة الكانسيكوم *Tincture of Capsium* بمعدل 1-5%، وصبغة العشب *Tincture of Cinchona* بمعدل 1-10%، وقطران الكبد والصنوبر والتفاح بمعدل 0.1-1%، وقد تسبب معظم هذه المواد احمراراً في البشرة وإحساس بالدفء نتيجة التدفق في الشرايين الشعرية الدقيقة عند استخدامها بتراكيز منخفضة، في حين يؤدي استخدامها بتراكيز أعلى لالتهابات ولمرض الثعلبة نظراً أن الحساسية تتباين تجاهها من شخص لآخر.





Tincture of Cinchona *Tincture of Capsium* *Tincture of Cantherides*

لا يستخدم الفينول بسبب أثره الالتهابي والسام، وتقدم المشتقات الهالوجينية والألكيلية والأريلية عاملاً معقماً أقوى بسمية أقل، ومن المركبات المستخدمة لهذه الغاية نجد: حمض الصفصاف، p- كلورو-m- كريزول، - كلورو- O - كزيلينول، D - فينيل فينول، O- كلورو- O - فينيل فينول، p - اميل فينول، وكلورو تيمول والريزورسينول، B- نفتول والهيكزا كلوروفين ومركبات الأمونيوم الرابعية، إذ تتميز هذه المركبات بطيف نشاطٍ واسع يمتد من الفطريات حتى البكتريا، والأنفع كمياً هو كلوريد الأمونيوم البنزيلي، سيتيل تري ميتيل أمونيوم بروميد، لوريل ايزوكوفيولينيوم بروميد والتي تضاف لمقويات الشعر عادة بمعدلات دون 1%، إذ تؤدي إضافتها بنسبٍ أعلى لتهيج والتهابات.
ومن المواد المثيرة للغدد الشعرية نجد: الكينا وأملاحها، صبغة ألياف الجابوراندي والبيلوكاربين مع الريزوسينوول والريزوسينول أحادي الأسيتات والكولسترول وحمض الصفصاف وغول الايتيل وميتيل اللانوليت مع الكبريت والليستين. واستخدم زرنيخ البوتاسيوم ومركبات الزئبق، ولكن ولخطورتها يجب أن تتوافق تراكيزها مع القوانين الصحية الرسمية.
ونجد من المواد التي تستخدم أيضاً لفعلها الملطف البانتينول والبولي ببتيد غير المشبعة مع الكاموميل والالانتوين.
فالبانتينول هو المكافئ الغولي لحمض البانتوتينيك الذي يتحول إلى البانتينول في البشرة، والذي يعتبر ضرورياً للنمو وللمحافظة على البشرة والشعر، ويضاف عادة بمعدل 1% تقريباً، ويجب ضبط درجة الحموضة عند *pH:4-7*، ولا ينصح به لمنع الجفاف غير الطبيعي كمساعد للشفاء وكذلك لدعم نمو الخلايا البصلية الشعرية.

استخدم البابونج لفترةٍ طويلة كونه صبغة سطحية تمنح اللون الشعر الأشقر، إذ أنه يحتوي على الايزيولين *Azulene:* $C_{10}H_8$ كمادة فعالة يمكننا استخدامها بمعدل 0.01-0.02%. كما استخدمت البروتينات الحيوانية في المستحضرات التجميلية لسنواتٍ عديدة، إلا أن أفضلها هو البولي ببتيد الأقصر سلسلة المشتقة منها عبر عمليات تجفيف. وتفيد البولي ببتيدات في لمعان الشعر عند استخدامه بتراكيز كافية علاوة عن تلطيفه ملمس الشعر والجسم.

يمكن استخدام الغول الطبيعي في منتجات أقل كلفة مع خلات الايتيل أو الهبتا الدهيد الذي يضاف لتغيير رائحة خميرة الجعة المستخدمة بالمعقمات، كما يمكننا استخدام زيوت الجعة وورق السنا في مثل هذه الوصفات.

وصفات تركيب غسولات الشعر الكستنائية		
المادة	الوصفة 49	الوصفة 50
Jamaica rum	*12 %*	*10 %*
Ethyl alcohol	*45*	*50*
Oil of bay	*2*	*2*
Glycerol	*5*	*-*
Water	*36*	*37.5*
Oil of pimento	*-*	*0.5*

طريقة التحضير: ويتم تحضيرها بحل الزيوت في الأغوال، ومن ثم نضيف باقي المواد ونرشح.

وصفات تركيب غسولات الشعر الكستنائية		
المادة	الوصفة 51	الوصفة 52
Oil of pimento	*0.15 %*	*0.25 %*
Oil of cloves	*0.15*	*-*
Ethyl alcohol	*60*	*65*
Tincture of quiliaia	*10*	*-*
Water	*99.55*	*34.59*
Ethyl acetate	*0.15*	*-*
Oil of cinnamon leaf	*-*	*0.05*
Quassia extract, Solid	*-*	*0.10*
Hepta aldehyde	*-*	*0.01*

طريقة التحضير: نحل الزيوت غي الأغوال ثم نضيف خلات الايتيل أو هبتا الدهيد، ونحل الخلاصات في ماء دافئ ونمزج باقي المواد مع التحريك الجيد ونرشح.

تحتوي الوصفات التي تقوم على الريزوسينول وأحادي الأسيتات كما هو واضح في الوصفات 53-57، ويمكن تحضير البيلوكاربين الحاوي على الكولونيات إما من القلويات أو من أصبغة الجابرواندي كما يتضح من الوصفات 58-59.

وصفات بعض غسولات الشعر على الريزوسينول					
المادة	الوصفة 53	الوصفة 54	الوصفة 55	الوصفة 56	الوصفة 57
Resorcinol	*5 %*	*0.8 %*	*0.3 %*	*-*	*-*
Resorcinol mono acetate	*-*	*-*	*-*	*3 %*	*2.5 %*
Tincture of copsicum	*5*	*-*	*-*	*-*	*-*
Chloral hydrate	*-*	*1.5*	*-*	*-*	*-*
Spoits of formic acid	*-*	*-*	*-*	*20*	*-*
Pinetar oil	*-*	*-*	*2.7*	*-*	*-*
Ethyl alcohol	*85*	*80*	*-*	*70*	*93*
Castor oil	*8*	*-*	*-*	*7*	*-*
B. Naphhal	*-*	*0.8*	*-*	*-*	*-*
Sulfonated castor oil	*-*	*16.9*	*-*	*-*	*-*
Soft soap	*-*	*-*	*0.5*	*-*	*-*
Potassiom sulfate	*-*	*-*	*3*	*-*	*-*
Inater	*-*	*-*	*93.5*	*-*	*-*
Methyl linoleate	*-*		*-*	*-*	*2.5*
Cinnamein	*-*	*--*	*-*	*-*	*2*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

طريقة التحضير: تضاف الأصبغة والزيوت إلى الغول الحاوي على الريزوسينول، والحموض اللطيفة في الماء، ونتبعها بالعطر والأصبغة، ونحرك جيداً ثم نرشح جيداً.

وصفة غسولات الشعر على الجابوراندي		
المادة	الوصفة 58	الوصفة 59
Tincture of Jaborandi	*5 %*	-
Tartaric acid	*0.5*	-
Ethyl alcohol	*5*	*9 %*
Triple rose water	*82.5*	-
Glycerol	*7*	-
Pilocarpine nitrate	-	*0.05*
Tincture of Cantharidine	-	*0.95*
Water	-	*85*
Glyceryl borate	-	*5*
Perfume	*q.s.*	*q.s.*

<u>طريقة التحضير</u>: تحل المواد القابلة للانحلال بالماء، والزيوت والصباغ والعطر في الغول، ثم نمزج الطورين ونحرك جيداً ونرشح.

<u>4-5- الغسولات ثنائية الطور *Tow-layer lotions*</u>: تمت إضافة مزيج الماء مع الغول للملمع للتغلب على مشكلة اللزوجة، ما يستوجب الخض الجيد للعبوة قبل الاستعمال لتكوين مستحلب آني. ويتوجب أن تتم صباغة كل طور على حدا، ومن ثم انتقاء العطر بعناية ليمنع التخثر أو الترسب على الوجه الداخلي، ونرى في الجدول التالي بعض وصفات الغسولات ذات الطورين:

وصفات تركيب غسولات ذات طورين			
المادة	الوصفة 70	الوصفة 71	الوصفة 72
Mineral oil	*50 %*	*65 %*	*50 %*
Water	*50*	-	*32*
Ethyl alcohol	-	*35*	*18*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

ويمكننا الاستعاضة عن الزيت المعدني بزيت نباتي للوصول لدرجة التجميل المطلوبة، ومن الضروري إضافة مضادات الأكسدة حينها.

وقد يؤدي وجود آثار لشوارد معدنية لبعض التزنخ في المستحضر ما يستوجب استخدام المياه المقطرة أو إضافة عوامل تحلية مناسبة.

ومن الضروري استخدام الزيوت النباتية المكررة جيداً لقابلية ترسب البروتينات الفوسفورية بوجودها مع مواد صمغية عند التماس مع الماء أو الغول. ومن ثم مزج الطورين جيداً للحصول على منتج شفاف كما تبين وصفات التركيب التالية:

وصفات تركيب غسولات ثنائية الطور								
المادة	الوصفة 73	الوصفة 74	الوصفة 75	الوصفة 76	الوصفة 77	الوصفة 78	الوصفة 79	الوصفة 80
Mineral oil	-	*50 %*	*32 %*	-	*80 %*	*28 %*	-	-
Castor oil	-	*16*	-	-	-	-	*3 %*	-
Glycerol	*8*	-	-	*10*	-	*28*	-	-
Deodorized kerosene	-	-	-	-	-	-	-	*5*
Sesam oil	-	-	*10*	*32*	-	-	-	-
Almond oil	-	-	-	-	-	-	*40*	*5*
Ethyl alcohol	*45*	-	*58*	-	*20*	*44*	*57*	-
Water	*47*	*34*	-	*58*	-	-	-	*90*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

يتوفر في الأسواق مجموعة من هذه المنتجات، إلا أن الطلب عليها قليل نسبياً.

<u>5-5- الأساس الصمغي التجميعي *Gum-Base hair dressing*</u>: يمكننا تحضير مستحضرات تجميل الشعر من مواد صمغية، لتثبيت الشعر لأطول فترة ممكنة، ما يجعلها طريقة ممتازة لإكثار شعر الأطفال. ويؤدي استخدامها لازدياد عمق لون الشعر ما يجعل منها منتجاً مرغوباً برغم عدم إضافتها أي لمعان للشعر، ويمكننا الاعتماد على صموغ

تركيبية أو طبيعية، ولكن يبقى صمغ بذر الإجاص أفضلها، ويمكننا استخدام البكتين والكتيراء، والصمغ العربي والجيلاتين والشيلاك الحلول بالماء. ومن الوصفات المتداولة نجد:

وصفات تركيب أسس الشعر الصمغية الأساس		
المادة	الوصفة 85	الوصفة 86
Sodium alginate	1.25 %	1.5 %
Glycerol	2.5	3
Calcium citrate	0.1	0.3
Water: Distilled	96.15	86.2
Tincture of benzoin	-	4
Balsam Peru 25 %	-	5
Preservative	q.s.	q.s.
Color & Perfume	q.s.	q.s.

طريقة التحضير: تضاف ألجينات الصوديوم لنصف كمية الماء اللازمة ويضاف الغليسرين والعطر ونحرك جيداً حتى تمام الانحلال، ونحل ليمونات الكالسيوم في الكمية الباقية من الماء.

ننتظر محلول الألجينات حتى يصبح ناعماً فنصبه على محلول سيترات الكالسيوم، ونحرك جيداً ونتركه بضع ساعات كي يحل الغول مكان الغليسرين، ويمكننا رفع اللزوجة برفع نسبة سيترات الكالسيوم، كما تضاف الأصبغة لمحلول الألجينات مباشرة، وللحصول على منتج أكثر قشدة يمكننا إضافة زيت معدني يستحلب بالمحلول الصمغي، مع الانتباه لقوة الفيلم الذي يتأثر سلباً أو إيجاباً بحسب نسبة الزيت المعدني.

يمكننا استعمال بعض المواد مثل تري ايتانول أمين و 2- أمينو-2- ميتيل بروبانول، والتي تحدد درجة اللزوجة والقوام الهلامي، ويمكن لهاتين المادتين أن تتحملا قدراً كبيراً من الأغوال بخلاف الصموغ العادية ما يتيح لنا إضافة بعض المواد الأخرى معززين الفعل الملطف والملمع والملون والمكيف لتجميل وتصفيف الشعر بشكل أكبر.

وهناك مواد لزجة ولاصقة راتنجية ويمكننا مزجها مع بعضها للوصول لصيغ أفضل مثل: الكاربوبول، *PVP*، *PVP/PVA*، مع مواد ملدنة مثل مجموعة الايتوكسيلات الغولي واللانولين والأغوال اللانولينية بالإضافة إلى الستيرات المتعددة الغليسيرول مع الحموض الدسمة.

6-5- مستحلبات الزيت في الماء *Oil in water emul sions*: المستحلبات منتجات لطيفة وجذابة، ناعمة وتشبه المراهم والكريمات المنظفة. ويمكننا الحصول منها على خواص سكب جيدة مع انتشارٍ متماسك لنحصل منها على طبقةٍ رقيقة ومتجانسة من الزيوت على الشعر. ويكون الملمس الدهني للمستحلبات ضعيفٌ جداً وبالتالي يمكننا التخلص من بقاياه على الأيدي بسهولة، وقد تسبب هذه المستحلبات المصففة للشعر تبقيعاً بسبب محتواها من الزيت، ولكن من السهل التخلص من تبقيعها لمحتواها من عوامل الاستحلاب.

وتتفكك هذه المستحلبات بسرعة بسبب تبخر ماءها، وبالتالي تشكل طبقة من الشحوم والزيوت تحمي ساق الشعرة وتساعد على عزل الرطوبة الممتصة، وتوفر النظافة والرونق.

إن أغلب المواد القابلة للتأكسد حلولة بالماء ما يعني قابليتها للزنخ بسرعة، كما تتعرض للعفن والبكتريا، لذا فإنه من الضروري جداً إضافة المواد الحافظة ومضادات التأكسد. ويمكن للعديد من المتعضيات مقاومة قاتل الجراثيم المضاف، أو أنها تستطيع استهلاكه لنجد أنه وبعد فترة قصيرة من التطهير الكاذب يمكن أن تلوث هذه المتعضيات مستنبت بأكمله فجأة. وبما أن المستحلبات تختلف عن بعضها بمكوناتها ونسبها فإنه من الصعب جداً اختيار مواد حافظة يمكنها العمل مع جميع أنماط المستحلبات. وبخاصة ضرورة أن تكون المواد الحافظة ذوابة بالماء والزيت معاً. ما يضطرنا للبحث عن مادتين حافظتين، إحداهن للطور المائي وأخرى للطور للزيتي، وكل ما يقال عن مستحلبات الزيت في الماء نجده في مستحلبات الماء في الزيت.

يرفع شمع العسل وشموع أخرى معدلات اللمعان، ولكن يتوجب عدم إضافتها بمعدلات عالية كونها تخلف رواسب بيضاء على الشعر، إضافةً إلى أن استعمال مواد مختلفة درجات الانصهار سيؤدي لمستحلبات غير ثابتة وبخاصة عند التجمد.

نحصل عادةً على ترطيب متجانس للشعر مع مستحلبات الزيت في الماء لأن عوامل الاستحلاب ستلعب دورها في خفض التوتر السطحي للشعر، ما يسهل من عملية الانتشار حتى عند استخدامنا لزيوتٍ لزجة، لأن حجم الجزيء سيكون صغيراً ما يمنحنا طراوةً جيدة. كما نحصل على درجة من تكييف الشعر *Conditioning* بالانتشار السهل للماء.

كما يمكننا الوصول لدرجاتٍ أعلى من تكيف الشعر بإضافة المطريات للزيوت المستخدمة كما هي الحال مع إضافة اللانولين ومشتقاته، والأغوال الدسمة والاسترات الدسمة، ومشتقات الايتوكسيلات *Ethoxylated derivatives* والزيوت السيليكونية *Silicone oils* ومتعددات الغليسرين *Polyglycerole*. ونتوصل لتنظيف مناسب *Grooming* بالاختيار الدقيق للمواد المستخدمة في بناء الطور الزيتي.
غالباً ما يصار لاستخدام الزيوت الخفيفة أو المتوسطة اللزوجة إضافة للشموع والفازلين لرفع كثافة المستحلب وزيادة فعالية التنظيف وتغيير ملمس الزيوت المتبقية، كما يمكننا إضافة الزيوت النباتية كبديل للزيوت المعدنية، كما أضيفت بعض الصموغ لرفع معدلات تثبيت الشعر، وللتحكم بلزوجة وثبات المستحلب.
واستعملت المواد الصنعية مثل البولي ڤينيل البيرليدون *Polyvinyl pyrilidone* والكاربابول *Carbopol*.

بوليمير الكاربابول   الكاربابول *Carbopol*

ومن أهم العوامل الرئيسة الواجب أخذها بعين الاعتبار لتطوير وصفات تركيب مستحلبات تصفيف الشعر *Hair dressing* هي:

1. انتقاء عامل الاستحلاب المناسب.
2. التوازن الصحيح بين الطورين المائي والزيتي.
3. اللزوجة الصحيحة للطورين.

تميل الغسولات المنخفضة الكثافة وذات المحتوى الزيتي المنخفض لتشكيل رغوة عند تطبيقها على الشعر، وتترك طبقة بيضاء بسبب فقاعات الهواء المحتبسة.
إن مستحلب زيت/ماء ينقلب رأساً على عقب لمستحلب من عدة أطوار بدلاً عن طورين منفصلين عند حدوث التبخر، وبالتالي سيحتفظ بالملمس الناعم حتى النهاية.
تتكون أسهل معادلة للزيت/ ماء مع كمية مناسبة من عامل استحلاب مناسب للوصول لمستحلب ثابت، ونجد أن الصوابين من أقدم عوامل الاستحلاب المعروفة، وأكثرها شيوعاً شمعات التري ايتانول أمين *Triethanol amine stearate*، وملح الصوديوم وملح البوتاسيوم ومشتقات الأمينو مثل *2-amino-2-methyl-1,3-prpoanediol*، وجميعها وما زال يستخدم للآن.
وترتفع لزوجة مستحلبات زيت/ماء عند انخفاض درجات الحرارة ما يمنع من انسيابها، لذا تضاف كمية من حمض الزيتون *Oleic acid* أو حمض دسم غير مشبع بديل لحمض الشمع.
تعطينا الوصفة 91 منتجاً عالي الكثافة، ويمكننا الوصل لكثافةٍ أقل بتغيير نسبة الزيت للماء كما هي الحال مع الوصفة 92:

وصفات تحضير مستحلبات ماء /زيت		
المادة	الوصفة 91	الوصفة 92
Mineral oil	*44 %*	*25 %*
Stearic acid	*6*	-
Water	*48.5*	*65*
Triethanol amine	*1.5*	-
Tri ethanol amine stearate	-	*7*
Bees wax	-	*3*
Color & Perfume	*q.s.*	*q.s.*

تحضير الوصفة 91: يسخن الزيت المعدني مع حمض الشمع حتى درجة حرارة 70ْم تقريباً حتى تمام الانحلال، ثم نسخن الماء والتري ايتانول أمين حتى حرارة 72ْم، ثم يضاف ببطء إلى الزيت المسخن مع رجٍ متوسط الشدة، ومن

الضروري أن تكون درجة حرارة الطور المضاف أعلى من درجة حرارة الطور الآخر ببضع درجات لتعويض الحرارة المفقودة بعملية الصب، ونستمر بالرج حتى يبرد المستحلب، ثم نضيف العطر عند حرارة 45-50ْم. دون أن يكون من الضروري التبريد لما دون الحرارة 40ْم لأن المستحلب ثابت في تلك الدرجة من الحرارة.
تحضير الوصفة 92: تحل شمعات التري ايتانول أمين في الماء، ونسخن حتى 70ْم، ثم نسخن الزيت المعدني وشمع النحل حتى 72ْم ونضيفه ببطء للطور المائي، ونستمر بالرج حتى البرودة، ثم نضيف العطر عند الوصول لدرجة حرارة 45-50ْم، وقد يكون من الضروري معالجة المستحلب بعدها في المطاحن الغروية *Colloid mill* أو المجانس *Homogenizer* لرفع درجة ثبات المستحلب.





Homogenizer المجانس — *Colloid mill* مطحنة غروية

نحصل على مستحلب أقل كثافة بسبب التكون المستمر لعامل الاستحلاب عند السطح الفاصل بين الزيت والماء وهو المطلوب. ومما يخفف من معدلات الرج اللازم لتكوّن المستحلب هو تشكل الصابون أثناء المزج.
والاختلاف بين الوصفتين 91 و92 يوضح حقيقة أخرى: كلما عظم تركيز الطور المبعثر كلما ازدادت لزوجة المستحلب الناتج، وبالتالي ازدادت سهولة تخفيف مستحلب زيت/ ماء بإضافة الماء.
تملك الصيغة رقم 93 التي وضعها *Gamovvay* مزايا جيدة للتنظيف بالفرشاة وثبات ممتاز، فإن إضافة 0.2% من شمعات أحادية الغليسرين *Glycerol monostearate* تضفي ثباتاً إضافياً مع نعومةٍ أكبر.
أما الوصفة 94 فهي عبارة عن محضر مصفف للشعر ذو لزوجة مرتفعة مع خواص لمعان جيدة بسبب محتوى الشمع الزائد.
ويمكننا إضافة مواد أخرى للوصفات الأساسية 93 حتى 95، وتشمل الغليسرين *Glycerol*، والبروبيلين غليكول *Propylene glycol*، أو متعدد أغوال *Polyol* مثل *Humectant* لمنع جفاف المستحلب بتعرضه للهواء كما يعمل كمانع تجمد، والصموغ لزيادة ثبات المستحلب، ويمكننا إضافة الزيوت النباتية، والحموض الدسمة والاسترات الدسمة، والالكانول أميد *Alkanol amides*، واسترات اللانولين، وزيوت اللانولين.
وتعتبر الأغوال الدسمة المكبرتة جزئياً عوامل استحلاب فعالة، ويمكننا استعمالها لتكوين الاستحلاب، أو من الممكن أن يذاب الغول الدسم في الطور الزيتي والأغوال المكبرتة في الطور المائي لتبدأ عمليات الاستحلاب أثناء المزج.

وصفات تركيب مصففات الشعر المستحلبة			
المادة	الوصفة 93	الوصفة 94	الوصفة 95
Mineral oil	*43 %*	*40 %*	*5 %*
Bees wax: Bleached	*3*	*1.5*	*2*
Stearic acid	*2.4*	*3.5*	*14*
Glycerol monostearate	*0.2*	*-*	*-*
Triethanol amine	*1.2*	*1.5*	*1*
Lanolin	*-*	*-*	*1*
Cetyl oleate	*-*	*-*	*10*
Isopropyl myristate	*-*	*-*	*3*
Carnauba wax	*-*	*1*	*-*
Stearamide	*50.2*	*51.5*	*59*
Sorbitol 70%	*-*	*-*	*5*
Color & Perfume & Preservative	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

تحضير الوصفة 93: نضيف محلول تري ايتانول أمين المائي المسخن للزيوت والشحوم المنصهرة عند درجة الحرارة 75-80ْم، ونحرك حتى يبرد، ونضيف العطر عند الوصول لحرارة 45ْم.
تحضير الوصفة 94 و 95: تسكب الزيوت المنصهرة في التري ايتانول أمين المائي عند درجة حرارة 75-80ْم مع الخض الشديد، وعند البرودة نرفع من معدلات الخض.

يمكن أن تتباين لزوجة المستحلبات باختلاف نسبة الأغوال المكبرتة، ويلعب الغول الشمعي *Stear alcohol* دور المكون الأعلى لزوجة، في حين يلعب الغول *Oleyl* دور المكون الأكثر نعومة.

ويمكننا الحصول على كريم أكثر نعومة أو غسول أقل كثافة بالاعتماد على سلفات لوريل تري ايتانول أمين *Triethanol amine lauryl sulfate* مكان الملح الصودي.

ومع أن هذه المواد عوامل استحلاب لاشاردية، يمكننا استعمال الأغوال الدسمة المكبرتة جزئياً بحموضة خفيفة، ويميل الصانعون لمنتجاتٍ ضعيفة الحموضة أو معتدلة حرصاً على فروة الرأس، ويمكننا إضافة حمض الليمون أو حمض الطرطير بأمان للمستحلبات المحضرة مع الأغوال الدسمة المكبرتة.

ويحتوي المستحضر بشكلٍ أساسي الماء والزيت، مع عوامل استحلاب كافية للوصول لدرجة اللزوجة المطلوبة على شكل مستحلب ثابت كما نرى في الوصفة 98:

وصفة تركيب مستحلب الزيت في الماء 95	
Cetyl stearyl alcohol 10% sulfated	*3 %*
Mineral oil	*20*
Water	*77*
Perfume & Preservative	*q.s.*

<u>طريقة التحضير</u>: يضاف الماء المسخن لمصهور الزيت المعدني " زيت الفازلين " والأغوال المكبرتة حتى درجة حرارة 75ْم، ونحرك المزيج حتى يبرد والحصول على غول مائع، والذي لن يناسب الشعر الخشن المجعد بسبب محتواه المنخفض من الزيت.

ويمكننا استعمال الشحوم الحيوانية والنباتية مع الأغوال الدسمة المكبرتة جزئياً لتعطي مستحضراتٍ مكيفة للشعر أقل دهنية كما نرى من الصيغتين 100 و 101 التي تعطي كريم جامد يمكننا استخدامه كمكيف للشعر غني باللانولين *Lanolin-enriched hair conditioner*.

واستعملت استرات الأغوال المتعددة الهيدروكسيل *Polyhydric alcohol esters* مع الحموض الدسمة بشكلٍ واسع لتحضير مستحلبات ثابتة، ومن هذه المواد الغليسرين وحيد الشمعات *Glycerol monostearate* ومن دون شك نجده أفضل المواد المعروفة، ويتوفر بأشكال تجارية مختلفة.

إن درجة الاستحلاب الذاتي (5.e) هي الأكثر استعمالاً لأنها تتطلب عامل فعال سطحياً لتكوين المستحلب، بعكس المادة النقية والتي تتطلب عامل استحلاب مساعد كالصابون لرفع درجة الثبات، كما نجده ثابتاً في الوسط الحمضي أيضاً.

وصفة تركيب مستحلب الزيت في الماء		
المادة	الوصفة 100	الوصفة 101
Cera cmls. Ficans	*2 %*	*15 %*
Peach kernel oil	*15*	*-*
Beeswax	*1*	*-*
Castor oil	*3*	*-*
Lanolin anhydrous	*-*	*3*
Citrric or Tartaric acid	*-*	*1*
Water	*76*	*81*
Perfume & Preservative	*q.s.*	*q.s.*

<u>طريقة التحضير</u>: تذاب المواد الحلولة بالماء ونسخن حتى 75ْم لنسكب المزيج في الطور الزيتي، ونحرك حتى يبرد المزيج لنضيف العطر عند درجة حرارة 45-50ْم.

تتناسب لزوجة المستحلب تناسباً طردياً مع كمية الغليسيرول وحيد الشمعات حتى النسبة 3% أو أقل من عامل الاستحلاب يعطي غسول، بينما تعطي النسبة 10% كريم، ويمتلك عامل الاستحلاب طراوة جيدة ويمنح الزيوت المستعملة النعومة اللازمة.

وقد وجد أن استرات حمض بارا هيدروكسي بنزوئيك *p-hydroxy benzoic acid* هي الأكثر فعالية في هذا المجال، كما أن سهولة استعمال الغليسرين وحيد الشمعات *Glycerol monostearate* عامل آخر لشيوع استعماله.

يمكننا عادة مزج جميع المكونات مع بعضها، الماء والزيوت، ومن ثم تسخينها حتى درجة السيولة وتحرك حتى تبرد، كما يمكننا استعمال البروبيلين غليكول وحيد الشمعات *Propylen glycol monostearate* بدلاً عن

الغليسرين وحيد الشمعات للحصول على كريم أكثر نعومة، ويعتبر استعمال *Diglycol stearate and Laurate* الأكثر استعمالاً بعد الغليسرين وحيد الشمعات للوصول لكريمات ثابتة وناعمة لتصفيف الشعر.

يمكن أن يستحلب سائل *Diglycol laurate* بدرجة حرارة منخفضة بشرط أن يكون الطوران سائلين ومتجانسين.

حضرت بعض الاسترات الثابتة بتفاعل الحموض الدسمة مع بولي ايتيلين غليكول *Polyethylene glycols* المتعدد الأوزان الجزيئية، وهو ما يغير قابلية الانحلال، وغالباً ما نحصل على خاصة الألفة للماء أو للزيت، وتم اقتراح وصفات تركيب متعددة من 102 حتى 108 لأغراض تنظيف الشعر بالفرشاة وبخاصة عند النساء:

وصفات تركيب لغسولات تنظيف الشعر		
المادة	الوصفة 102	الوصفة 103
Mineral oil	30 %	32 %
Tegin	6	10
Water	64	50
Beeswax	-	3
Castor oil	-	5
Perfume & Preservative	q.s.	q.s.

طريقة التحضير: تصهر جميع المكونات مع بعضها وتحرك حتى تبرد، ونضيف العطر عند حرارة 45ْم، فيصبح المستحلب هلامي القوام، ثم يتحول لمستحلبٍ ناعم عند تمام برودته.

الوصفة 102 كريم لا يمكننا سكبه، ويمكننا استبدال زيوته المعدنية بزيوت نباتية كما في الوصفة 103، وتضاف المرطبات *Humectants* لتدارك جفافه كما يمكننا إضافة اللانولين والأغوال الدسمة كما في الوصفات التالية:

وصفات تركيب لغسولات تنظيف الشعر							
المادة	الوصفة 104	الوصفة 105	الوصفة 106	الوصفة 107	الوصفة 108	الوصفة 115	الوصفة 116
Glyceryl monostearate	12 %	9 %	13.5 %	12 %	-	-	-
Mineral oil	2	25	8.5	2	8 %	37.5 %	10
Lanolin	4	-	3.5	10	-	3	20
Cetyl alcohol	-	1.5	-	-	-	-	-
Beeswax	-	1	1.5	-	1.5	12	12
Triethanolamin stearate	7	-	-	-	-	-	-
Water	75	59	59.5	68	78.5	35	32
Glycerol	-	4.5	4.5	3	5	-	-
Cholestrol esters	-	-	9	-	-	-	-
Spermaceti	-	-	-	5	-	-	-
Petrolatum	-	-	-	-	3	6	15
Stearic acid	-	-	-	-	1	-	-
Arlacel 83	-	-	-	-	-	3	-
Arlacel 20	-	-	-	-	-	1	-
Span 60	-	-	-	-	-	-	5
Tween 20	-	-	-	-	-	2	-
Tween 60	-	-	-	-	-	-	5
Borax	-	-	-	-	-	0.5	1
Perfume & Preservative	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

يمكننا تحضير مستحلبات من نمط زيت/ماء ثابتة بأقل بكثير من50% ماء باستعمال منتجات تكاثف الحموض الدسمة مع السوربيتول والمانتينول ومشتقاتها المؤستلة بأكسيد البولي ايتيلين *Polyoxyethylen derivatives* المعروفة بالسبان والتوين على الترتيب.

وتمثل الصيغة 115 غسول مصفف للشعر سهل السكب، في حين تمثل الصيغة 116 كريم مناسب للتعبئة بالأنابيب أو العبوات العادية.

طريقة التحضير: نسخن الطور الزيتي مع عوامل الاستحلاب حتى الدرجة 70ْم، والطور المائي كذلك ونضيف الأخير ببطء مع التحريك، ثم نضيف العطر عند الوصول حتى الدرجة 45ْم، ونستمر بالتحريك حتى يبرد.

يعطي حمض البولي ڤينيل كربوكسيليك *Polyvinyl carboxylic acid: Carbopol* عندما يعدل بسلسلة أمينات دسمة طويلة مثل الأمين الشمعي *Stearylamine* مستحلبات زيت/ ماء بقوام هلامي.
يمكننا إضافة العوامل المطهرة القاتلة للجراثيم لمستحلبات تنظيف الشعر، فتذاب أولاً بالماء أو في الطور الزيتي بحسب طبيعتها، ومن ثم تضاف المواد الصلبة مثل مسحوق بعض مركبات الزنك المبللة جيداً، لنتبعها بمعالجة المستحلب بالمطاحن الغروية.

5-7- مستحلبات الماء في الزيت *Water in Oil emulsion*: استعملت مستحلبات ماء/ زيت كمستحضراتٍ لتنظيف الشعر *Hair grooming*، ولكن تحضيرها أصعب من تحضير مستحلبات زيت/ ماء، وإلى الآن ما زالت بطور البحث.
وعلى الرغم من ميل مستحلبات الماء في الزيت للعزل لطبقتين، فإن عدداً من مستحضراتها حقق رواجاً وشعبية كبيرتين.
تعتبر هذه المستحلبات في مظهرها كريم ناعم الرونق، ويعطي نتائج تنظيف ممتازة بالفرشاة، ولمعان جيد للشعر، وتقاوم الطبقة التي تترسب على الشعر الماء بشدة لذلك تعتبر نوعاً مثالياً للتنظيف تجاه المطر ولمن يمارسون السباحة.
وكقاعدة لا لزوم للمرطبات مع مستحلبات الماء في الزيت، لاحتواء الطور الخارجي على زيوت تجعلها ذات ملمس دهني برغم اعتبارها فقيرة اللمعان للشعر نسبياً، ولا يمكننا إزالة هذه الطبقة الدهنية بسهولة كما هي حال مستحلبات زيت/ ماء، إلا أنه من السهولة إزالتها من الأيدي أو من فروة الرأس بغسلها بالصابون أو الشامبو.
تبدو مستحلبات ماء/زيت أكثر رواجاً عند الرجال من النساء، وقد يكون بسبب فعلها التنظيفي الفعال المقترن بالملمس الدهني الخفيف.
واستعملت أنماط عديدة من المواد لتحضير مستحلبات ماء/ زيت، وقد يكون *Polyvalent soaps* أقدمها برغم استعمال شمع العسل *Beeswax* والبوراكس طويلاً.
يمكن تحضير المستحلبات الأكثر ثباتاً من الأوزان الجزيئية الأقل، لنحصل على رونق وملمس جيد عبر قواعد امتصاص *Absorption bases* مع استرات البولي غليسيرول *Polyglycerol esters* ومع الأغوال المؤستلة بأكسيد الايتيلين *Ethoxyploted alcohol* كعامل استحلاب أولي.
إن عوامل الاستحلاب المساعدة من نمط ماء/ زيت هي اللانولين، وأغوال اللانولين، والغول السيتيلي *Cetyl alcohol*، وأحادي زيتات السوربيتان *Sorbitansqui oleate* الذي يمكننا إضافته بحكمة لعوامل الاستحلاب الأولية لكي نضمن ثباتاً أفضل بإضافة مطريات خاصة لتعديل الملمس أو فعالية التنظيف.
التجانس ضروري جداً لمعظم المستحلبات من نمط ماء/ زيت وبخاصة الكريمات، ومن الضروري جداً البحث المستمر عن أفضل درجات حرارة العمل والضغط وسرعة التطبيق لضمان الوصول للقوام والثبات المطلوبين.
واستعملت زيتات وشمعات الكالسيوم *Calcium oleate & stearate* المحضرة من ماء الكلس *Lime water* أو الماء الكلسي متعدد السكاريد *Saccharated lime water* والذي يحتوي على نسبة عالية من شوارد الكالسيوم كعوامل استحلاب ممتازة، ووجد فيما بعد أن شوارد الكالسيوم تعطي عوامل استحلاب أكثر ثباتاً، كما وجد أنه بالإمكان استعمال شمعات الألمنيوم والتوتياء كعوامل استحلاب من نمط ماء/ زيت برغم لم تعد تستخدم لوحدها، وإنما اعتمد استخدام خليط من عوامل الاستحلاب لنتيجة أفضل.
ويمكننا استعمال شمع العسل *Beeswax* أو شوع أخرى لتعزيز اللمعان، أو الزيوت النباتية بدلاً عن الزيوت المعدنية أو زيت الفازلين، كما يمكننا إضافة اللانولين وأشباهه بغرض تعزيز التطرية وثبات المستحلب.
كما استعملت أسس الامتصاص لتحضير مستحضرات تصفيف الشعر، ومن أهمها اللانولين، وأغوال اللانولين، والكولسترول، أو استرات الكولسترول المتحدة مع الفازلين، والشموع التي يمكنها احتجاز كمياتٍ كبيرة من الماء، والواضح أن مستحلبات ماء / زيت تعطينا الكريمات أكثر من الغسولات، وتعطي أسس الامتصاص هذه ثباتاً أكثر من تلك التي نحصل عليها من الكريم الكلسي *Lime creams*.
يمكننا تصور الوصفة الأساسية على أنها مزيد لأساس امتصاص وماء بنسبة ملائمة لضمان ثبات المستحلب وإعطاء الكريم القوام المطلوب. ويمكن تحضير المستحلب بقوام رقيق مع بريق عالي بإضافة شمع العسل وزيت الفازلين.
ويعتبر *Sorbitan sesquioleate* " الارلاسيل 83 " من أحدث عوامل الاستحلاب للنمط ماء/ زيت، وقد أعطى استعماله غسولاتٍ ثابتة بلزوجة منخفضة ومحتوى مائي 40-50%.
والاستعمال الحكيم لعامل الاستحلاب للنمط ماء/ زيت هو عامل الاستحلاب المضاد *Antagonistic* لزيادة ثبات المستحلب. ومجموعة عوامل الاستحلاب الأخرى والمستعملة بصورة أكبر هما استرات البولي غليسيرول *Polyglycerol esters* مثل *Decaglycerd decaoleate* ومزيج ايتوكسيلات الأغوال الدسمة مع ايتوكسيلات

أغوال اللانولين *Ethoxylated fatty alcohol & Ethoxylated lanolin alcohol* كما هو في *3-Madduct of oleyl alcohol & 5- Madduct of refined lanolin alcohol*.

وأظهرت دراسات استرات البولي غليسيرول المذكورة خواص تكييف، وبناءً عليه أسهمت بشكلٍ كبير نحو الطور الحب للزيت *Lipophilic*.

وصفات مرطبات الشعر المستحلبة		
المادة	الوصفة 139	الوصفة 140
Mineral oil 70	*35.50 parts*	*12 %*
Petrolatum, white	5	-
Decaglycerd decaoleate	3	-
Decaglycerd decalinoleate	3	-
Liquid lanolin alcohol	5	-
Beeswax	2	-
Madduct(3) of oleyl alcohol	-	3
Madduct of (5) lanolin alcohol	-	1
Glycerol	-	4
Borax	0.5	-
Veegum HV	0.25	-
Water	47.75	80
Perfume & Preservative	q.s.	q.s.

تحضير الصيغة 139: يضاف الطور المائي عند الدرجة 70ْم للزيوت المسخنة، ثم نبرد حتى حرارة 45ْم لنضيف العطر ونتابع التبريد.

تحضير الصيغة 140: تمزج الزيوت ويضاف محلول الغليسرين المائي بدرجة حرارة الغرفة أو الدافئ مع رج عنيف، وعندما نصل للنعومة المطلوبة نضيف العطر ونتابع المزج.

استخدمت *Ethoxylated lanolin alcohol* لتحضير المستحلبات الدقيقة جداً، ومع ذلك قد نحتاج لمعدلاتٍ عالية من عوامل الاستحلاب لتحضير مجموعة ثابتة مع زيت الفازلين *Mineral oil*، وستكون المستحضرات الهلامية أكثر لزوجة *Defatting of the skin*.

ومن الممكن أن يكون المحتوى المائي منخفضاً، ونسبة العامل الفعال سطحياً للزيت المعدني 1:3، ما يجعلها منتجات غالية جداً كما في الوصفات من 141 حتى 144، ونلاحظ أن ميرستات الايزوبروبيل *Isopropyl myristate* قد حلت محل الزيت المعدني لنحصل على منتج أكثر نعومة وثباتاً:

وصفات تركيب بعض المنتجات الهلامية *Gels*				
المادة	الوصفة 141	الوصفة 142	الوصفة 143	الوصفة 144
Ethoxylated (20) lanolin alcohol	*60 %*	-	-	-
Mineral oil	20	-	-	*14 %*
Ethoxylated (15) lanolin alcohol	-	*35 %*	-	30
Ethoxylated (24) cholestrol	-	-	*15 %*	-
lanolin alcohol	-	6.5	-	5
Isopropyl myristate	-	28.5	25	7
oleyl alcohol	-	-	5	-
Ethoxylated 925) hydrogenated castor oil	-	-	15	-
Propylene glycol	-	-	5	-
Polyethylene glycol 200	-	-	-	5
Water	20	30	35	39
Perfume & color & Preservative	q.s.	q.s.	q.s.	q.s.

طريقة التحضير: يضاف الطور المائي الحار مع رج شديد لمزيج الزيوت والعامل الفعال سطحياً والمسخن حتى 60-70ْم، ليضاف العطر عند التبريد.

بعد ذلك أمكن استخدام البولي ايتوكسيلات ايتر غول الأليل المؤستلة *Polyethoxylated ether of oleyl alcohol* وبالتالي خفض نسبة العامل فعال سطحياً ومجموع أقل للطور المحب للزيت.

وهكذا تم تحضير مراهم هلامية بلزوجة أقل عندما تم إنتاجها من *Phosphate esters of alove ethers* مع *Alkylol amides* أو *Ethoxylated oleyl alcohol*، علاوة عن محتوى مائي أعلى وثبات أكبر، ويمكننا إضافة استرات البولي ايتيلين غليكول *Poly ethylene glycol* للحموض الدسمة مع عوامل الاستحلاب: *Olev & Laurie.*

يمكن استعمال جميع عوامل الاستحلاب هذه منفردة أو كمزائج مع مكونات أخرى ما يحسن من جودة المستحضر النهائي من صفاء وثبات.

وغالبا ما تزداد عتمة الكريمات الهلامية، كما تميع مع مرور الزمن، وتتغير لزوجتها بشكل مميز عند درجات الحرارة المنخفضة جداً أو المرتفعة جداً.

ويمكن لبعض المواد الرابطة مثل *3-Hexandil, 2-Ethyl-1*، والأغوال المتعددة الهيدروكسيل المختلفة *Various polyhydric alcohols*، وغليكولات البولي ايتيلين *Polyethylene glycols* رفع مستوى الشفافية وثبات المراهم الهلامية. ويمكننا تعزيز اللدونة بتغيير طول السلاسل الايتوكسيلات المستخدمة والألكيلول أميد *Alkylolamide.*

يستعمل عامل ربط النمط المحب للزيت مكان زيت الفازلين، ما يعني اختلاف نسبة عامل الاستحلاب ما بين 15-30% مع الجزء الرئيس له من ناتج أكسدة ايتيلين الايتان *Itanethylene oxideadduot or mixture of twoor more.*

وبرغم أن الحصول على مراهم هلامية ثابتة بلورية شفافة يستلزم فكراً تجريبياً، فإن عمل *L. I. Osipow* حول المستحلبات الدقيقة جداً في الوصفتين 107 ، وعمل *P. Becher* في الوصفة 105يبقيان المرجع. إذ تنتج الشفافية عن الحجم الصغير جداً للطور المتبعثر والذي يعادل أقل من ربع طول الموجة الضوئية.

نحصل على ثباتٍ أعظمي على المستحلب عندما يحتوي الزيت لمعدني أو أي مادة محبة للزيت على طول سلسلة أقصر من سلسلة العامل الفعال سطحياً، لذلك يستحسن الأخذ بزيت الفازلين الأخفض لزوجة للحصول على درجة صفاء أعلى.

إن تحضير الهلاميات الشفافة ليس أمراً صعباً إذا طورت الوصفة بشكلٍ مناسب، إذ يتطلب تحضيرها تحريك متواصل، ويضاف الماء الحار ببطء للزيت والطور المستحلب، ونرى أن الكتلة ستكون داكنة وهي ساخنة، ولا تلبث أن تتألق مع انخفاض درجة الحرارة.

وتعتمد سرعة التشكل الهلامية على عوامل الاستحلاب والمكونات الأخرى المستعملة، وقد يتطلب الوصول على ثبات الحالة يوماً كاملاً أو أكثر ما يتيح لنا تطبيق نظام التعبئة بسهولة ويسر. ودرجة اللزوجة الأفضل لتطبيق مناسب على الشعر هي 1.500.000 سنتي بواز *Centipoise* عند درجة حرارة 20ْم، برغم اعتماد هذه الحالة على طبيعة جميع المكونات.

<u>5-9- مستحضرات الشعر الرذاذة (الحلالات الهوائية) *Aerosol hair dressings*</u>: صممت الحلالات الهوائية أساساً للنساء، ويعتبر بخاخ الحلالة فعالاً في توزيع الفيلم الراتنجي المتشكل بصورةٍ متجانسة على الكتلة الخارجية للشعر لتشكل غلافاً حاجزاً دون تخريب تسريحه، إضافةً أنه لن يتعرض للتقصف أو الارتخاء بسبب الرطوبة، ويمكننا تمشيطه فوراً ومن ثم تنظيفه بالشامبو. كما يستعمل البخاخ لتنظيف شعر النساء وهي بوضعية التجعد بسبب طبيعة الرذاذ السريع الجفاف.

يستعمل المستحضر مباشرة ويحتاج فقط للتمشيط أو التفريش أثناء تنظيف الشعر ما يجنبنا تلوث الأيدي، كما يمكننا تطبيق المستحضر بعد التنظيف ليساعد على ثبات التسريحة.

واستعمل نوعان من المرذذ *Sprays*، أكثرها تداولاً النموذج الزيتي الذي استخدم كمصفف يمنحنا درجةً من اللمعان. ونرى هذين النموذجين في الوصفات 154 إلى 156، كما تستعمل هذه المنتجات لتنظيف الشعر.

لم تستعمل الزيوت المعدنية في رذاذ الحلالات الهوائية، والشكل المرغوب للحلالة الهوائية هو ذو الرغوة السريعة الإزالة، والذي يتم تحضيره من الشموع المستحلبة مثل *Polawax* وبعض المنتجات الفعالة للايتوكسيلات.

وصفات تحضير بعض الحلالات الهوائية *Sprays*			
المادة	الوصفة 154	الوصفة 155	الوصفة 156
Diorylan 325-50: Acrylic copolymer resin	*1.6 %*	-	-
Isopropyl myristate	*0.07*	-	-
Ethyl alcohol	*38.28*	*24.5 parts*	*28.5 parts*
Polyvinyl pyrolidone-vinyl acetate 50%	-	*3*	-
Ethoxylated (65) lanolin	-	*0.5*	*0.5*
Isopropyl lanolate	*0.05*	*1.5*	-
Uoon 50 HB 660	-	*1.5*	-

Propellant 12	*24*	*24.5*	*-*
Propellant 11	*36*	*45.5*	*42*
Propellant 114	*-*	*-*	*28*
Di-Panthenol	*-*	*-*	*1*
Zeleo NK (Fatty alcohol phosphate salt)	*-*	*-*	*0.1*
Perfume	*q.s.*	*q.s.*	*q.s.*

طريقة التحضير: تذاب جميع المكونات التي تحتوي رائحة زكية في الغول، مع تدفئة خفيفة عند الضرورة. أما الوصفات من 160 إلى 162 فتعطي بخاخات حلالة هوائية.

وصفات تحضير بعض الحلالات الهوائية *Sprays* الخاصة بتصفيف الشعر			
المادة	الوصفة 161	الوصفة 161	الوصفة 162
PVP K 30	*1.5 %*	*-*	*-*
PVP/VA E737	*-*	*3 %*	*-*
Resyn 28-1310	*-*	*-*	*2 %*
2-Amino-2-methyl-1,3-propanediol	*-*	*-*	*0.2*
Acetyl tributyl citrate	*0.15*	*-*	*-*
Ethoxylated (65) lanolin	*-*	*0.1*	*0.1*
Ethyl alcohol	*25*	*41.75*	*44.55*
Water: distilled	*38.2*	*30*	*28*
n-Butane	*12.5*	*-*	*-*
Isobutane	*-*	*25*	*25*
Propellant 114	*12.5*	*-*	*-*
Propellant 12	*10*	*-*	*-*
Perfume	*0.15*	*0.15*	*0.15*

طريقة التحضير: تذاب الراتنجات في الغول (في الوصفة 162 نذيب أولاً *2-Amino-2-methyl-1,3-propanediol*) ونضيف باقي المواد والعطر، ثم الماء ونحرك جيداً، نرشح ونبدأ بالتعبئة بالحلالات الهوائية.

6- مواصفات المنتج النهائية:

6-1- العبير والشذى *Pragrance*: يعتبر من أهم المواصفات المطلوبة عند الشراء، ويتم تقيمه بأربع طرق:

1- شم العطر من العبوة مباشرة.
2- شم العطر أثناء استعمال الشامبو.
3- بقاء العطر على الشعر بعد الغسيل والتجفيف.
4- ثبات العطر بالعبوة خلال عمليات الخزن لفتراتٍ طويلة، بالإضافة لتأثير العطر على مكونات الشامبو الأخرى وبخاصة اللون.

وقد يختلف تقييم العبير من مستهلك لآخر، ومن الضروري ولضمان الرواج المستمر تطبيق اختبارات لرائحة الشامبو، إذ أن كثيراً من الزيوت الطبيعية العطرية والمستخدمة بالشامبو تتغير من فصلٍ لآخر من جهة، ولزيادة إمكانية استخدام عطور جديدة.

6-2- اللون *Color*: تطور استخدام أنواع الشامبو الملون مع زيادة استخدام الضوء والظلال على العين، ومن أهم العوامل التي تدعم هذا الاتجاه غياب ورق الكرتون من عبوات الشامبو بسبب تعبئته بعبوات بلاستيكية شفافة. ومن شروط استخدام ملون ما ألا يؤثر على لون الشعر، وهو ما يتوجب التأكد منه باستمرار.

6-3- القوام *Consislency*: يتراوح قوام الشامبو بين الشبيه بلزوجة الماء وبين الكريم، والعلاقة بين الشكل والتعبئة مهمة جداً للتأكد من التوزع السريع للشامبو بالكميات المرغوبة، إذ أن المنتج الكثيف القوام يقلل من كمية الشامبو الموضوعة على الشعر عند الاستخدام، ولكنه قد يكون بالوقت نفسه صعب الانتشار على الشعر، إلا أن هذه الكثافة مرغوب بها لتقليل رقم الاستهلاك.

بعض الاختبارات التموينية المطبقة على بعض السلع المنظفة		
مبيض غسيل (1)	**المواصفة القياسية السورية رقم 1488 تاريخ 1994**	
القرائن	النسبة المئوية أو حسب الواحدة بالحدود القصوى والدنيا	
الرطوبة	7% كحد أعلى	
الأكسجين الفعال	8% كحدٍ أدنى: 80% كحد أدنى للبربورات	
مادة فعالة	3% كحدٍ أعلى	
حموضة محلول 1% (pH)	10 كحدٍ أدنى	
كربونات الصوديوم	لا يوجد	
مسحوق منظف آلي	**المواصفة القياسية السورية رقم 272 تاريخ 2001**	
نسبة الرطوبة	15 كحدٍ أعلى	
المادة الفعالة	12% كحدٍ أدنى	
نسبة المادة المبيضة	1-2.5% (أكسجين فعال)	
الحموضة (pH)	8.5-11	
مواد غير ذوابة	2% كحدٍ أعلى	
كلوريدات	2% كحدٍ أقصى لكلوريد الصوديوم	
يوريا	خالي	
خامس أكسيد الفوسفور P_2O_5	13.75% كحدٍ أدنى - 20% كحدٍ أعلى	
بولي الفوسفات	25% كحدٍ أدنى	
الصابون الشفاف (3)	**المواصفة القياسية السورية رقم 1188 تاريخ 1993**	
نسبة المادة الدسمة	55% كحدٍ أدنى	
نسبة الرطوبة	15% كحدٍ أعلى	
مواد غير ذوابة بالماء	2.5 كحدٍ أعلى وعلى أساس مواد دسمة 55%	
مواد غير ذوابة بالكحول	3% كحدٍ أعلى وعلى أساس مواد دسمة 55%	
ملاحظة	راجع المواصفة الجديدة	
صابون غار (3)	**المواصفة القياسية السورية رقم 377 تاريخ 1998**	
نسبة الرطوبة	15% كحدٍ أعلى	
نسبة المواد الدسمة	76% كحدٍ أدنى	
المواد غير المنحلة بالكحول	2.5 % كحدٍ أعلى	
كلوريدات	8% كحدٍ أعلى محسوبة على شكل كلوريد الصوديوم	
شامبو (3)	**المواصفة القياسية السورية رقم 187 تاريخ 2008**	
	عادي	للأطفال
المادة الفعالة	10% كحدٍ أدنى	8% كحدٍ أدنى
حموضة محلول 25% (pH)	5-7.5	5-7
كلوريدات	3% كحدٍ أعلى	3% كحدٍ أعلى
محلول تحت كلوريت الصوديوم	**المواصفة القياسية السورية رقم 362 تاريخ1990**	
هيبو كلوريت – ماء جافيل	الصنف أ	الصنف ب
الكلور المتاح	4-6%	12.5-15%
الكثافة النسبية	1.07-1.18	1.2 عند الدرجة 25ْم
كلور كلي	40-60%	125-150%
قلوية حرة (غ/ل) مقدرة بـ $NaOH$	1% كحدٍ أدنى	5% كحدٍ أدنى
مزج مع الماء	لا يعطي راسب طيني أو ترابي	
اللون	أصفر مخضر باهت	
منظف الجلايات الآلية (2)	**المواصفة القياسية السورية رقم 1523 تاريخ1995**	
مواد غير ذوابة بالماء	1.5% كحدٍ أعلى لمنظف يحوي كلور	1.5% كحدٍ أعلى لمنظف يحوي أكسجين
مركب كلوري	2-4%	-
أكسجين فعال	-	1-2%
حموضة محلول 1% (pH)	9-11.5	9-11.5
سائل ومعجون تلميع الأرضيات (2)	**المواصفة القياسية السورية رقم 1052 تاريخ1992**	
مادة غير طيارة	20-35%	
حموضة الخلاصة المائية (pH)	6-9	

رمادة المادة غير الطيار	1.5% كحدٍ أعلى
بودرة أطفال 4	**المواصفة القياسية السورية رقم 1052 تاريخ1992**
نسبة الرطوبة	2% كحدٍ أعلى
مواد غير ذوابة بالماء (تالك)	90% كحدٍ أدنى
النعومة	الباقي على منخل 200 أو 75 ميكرومتر 0.5% كحدٍ أعلى الباقي على منخل 100 أو 150 ميكرومتر 1% كحدٍ أعلى
حموضة محلول 10% (*pH*)	8-7
حمض البوريك	يمنع وجوده
ملون صنعي	لا يوجد
رصاص	20 مغ/كغ كحدٍ أعلى
زرنيخ	2 مغ/كغ كحدٍ أعلى
معجون جلي (2)	**المواصفة القياسية السورية رقم 184 تاريخ1992**
نسبة المادة الفعالة	23% كحدٍ أدنى
المظهر الخارجي	متجانس
حموضة محلول 1% (*pH*)	11-8.5
المواد غير المنحلة بالماء	2% كحدٍ أعلى
تالك - كربونات	لا يوجد
ملاحظة	قرار 1906 تاريخ 2000/8/10 لوزن العبوات (250، 500، 750، ....)
سائل جلي (2)	**المواصفة القياسية السورية رقم 186 تاريخ1992**
نسبة المادة الفعالة	20% كحدٍ أدنى
حموضة محلول 20% (*pH*)	8-6
المظهر الخارجي	متجانس
نسبة كلوريد الصوديوم	2% كحدٍ أعلى
رطوبة ومواد طيارة	77% كحدٍ أعلى
برش غسيل (3)	**القرار رقم 77 تاريخ 1987/2/4**
الرطوبة	20% كحدٍ أعلى
المادة الدسمة	50% كحدٍ أدنى
الصابون الطبي (3)	**المواصفة القياسية السورية رقم 287 تاريخ 1996**
نسبة الرطوبة	15% كحدٍ أعلى
مواد غير منحلة بالماء	0.3% كحدٍ أعلى عدا المواد الفعالة المطببة غير الذوابة المصرح بها
مواد غير منحلة بالكحول	3% كحدٍ أعلى عدا المواد الفعالة المطببة غير الذوابة المصرح بها
الحموض الدسمة الكلية	60% كحدٍ أدنى

صابون الزينة السائل (3)	**المواصفة القياسية السورية رقم 976 تاريخ 1992**	
	الصنف أ	الصنف ب
صابون لا مائي كلي (صابون بوتاسي)	15% كحدٍ أدنى	30% كحدٍ أدنى
مواد غير منحلة بالكحول	0.5% كحدٍ أعلى	1.2% كحدٍ أعلى
مواد غير منحلة بالماء	0.1% كحدٍ أعلى	0.2% كحدٍ أعلى
الحموضة (*pH*)	10.2	10.2

معجون الأسنان (5)	**المواصفة القياسية السورية رقم 390 تاريخ 1986**
حموضة محلول 25% (pH)	10.5-4.5
القوام	
التجانس	متجانس
النعومة	ناعم
المحتوى من الكلورايد	1500 ميكروغرام/غ للذين أعمارهم أقل من سبع سنوات
المحتوى من الفلورايد	2500 ميكروغرام/غ للذين أعمارهم سبع سنوات فما فوق
مسحوق منظف عادي (1)	**المواصفة القياسية السورية رقم 185 تاريخ 2001**
الرطوبة	15% كحدٍ أعلى
مادة فعالة	18% كحدٍ أدنى
كربونات الصوديوم	10% كحدٍ أعلى
مواد غير ذوابة بالماء	2% حدٍ أعلى

مواد مبيضة	1-2.5% أكسجين فعال
الحموضة (pH)	8.5-11
كلوريدات	2% كحدٍ أعلى كلوريد الصوديوم
يوريا	خالي
خامس أكسيد الفوسفور P_2O_5	13.75 كحدٍ أدنى
بولي الفوسفات	25% كحدٍ أدنى
المظهر الخارجي	غير متكتل
الانسياب	سهل الانسياب
ملاحظة	للقرار 96 تاريخ 1999/1/21 لوزن العبوات (500،200،100،...)

كريم للجلد (4)	**المواصفة القياسية السورية رقم 1011 تاريخ 1992**
المظهر الخارجي	متجانس
مواد غريبة	لا يوجد
نسبة الدسم	15% كحدٍ أدنى
حموضة محلول 5 غ/45 مل ماء (pH)	5-9